UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1943-1944 — N° 40

L'ENCLOUAGE MÉDULLAIRE DES OS LONGS

TECHNIQUE DE KUNTSCHER

MODIFIÉE PAR CHR. ROCHER

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le mercredi 31 Mai 1944

PAR

André-Pierre MONDÉTÉGUY

Né à Orthez (Basses-Pyrénées), le 10 Mai 1914

Examinateurs de la Thèse :

MM. JEANNENEY, professeur..... *Président*

VILLEMIN, professeur.....

DUFOUR, agrégé..... *Juges*

POUYANNE, agrégé .....

BORDEAUX
IMPRIMERIE E. DROUILLARD
PLACE DE LA VICTOIRE, 3

1944

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1943-1944 — N° 40

L'ENCLOUAGE MÉDULLAIRE DES OS LONGS

TECHNIQUE DE KUNTSCHER

MODIFIÉE PAR CHR. ROCHER

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le mercredi 31 Mai 1944

PAR

André-Pierre MONDÉTÉGUY

Né à Orthez (Basses-Pyrénées), le 10 Mai 1914

Examinateurs de la Thèse

MM. JEANNENEY, professeur..... *Président*

VILLEMIN, professeur.....

DUFOUR, agrégé..... *Juges*

POUYANNE, agrégé .....

BORDEAUX
IMPRIMERIE E. DROUILLARD
PLACE DE LA VICTOIRE, 3

1944

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. MAURIAC. — **ASSESSEUR** : M. LABAT
DOYEN HONORAIRE : M. C. SIGALAS

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. DENIGÈS, BEILLE, C. SIGALAS, DUPOUY, A. MANDOUL, PETGES, GUYOT, ABADIE, ANDÉRODIAS, ROCHER, LANDE, DUVERGEY

PROFESSEURS :

	MM.
Clinique médicale	MAURIAC / DUPÉRIÉ
Clinique chirurgicale et gynécologique	JEANNENEY
Clinique chirurgicale	PAPIN
Pathologie et thérapeutique générales	CARLES
Clinique d'accouchements	RIVIÈRE
Anatomie pathologique et microscopie clinique	DE GRAILLY
Anatomie	VILLEMIN
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL
Hygiène	LEURET
Médecine légale et déontologie	DERVILLÉE
Electroradiologie et clinique d'électricité médicale	RÉCHOU
Chimie	CHELLE
Botanique et matière médicale	GOLSE
Pharmacie	VITTE
Zoologie et parasitologie	SIGALAS

	MM.
Médecine expérimentale	AUBERTIN
Physiologie	FABRE
Clinique ophtalmologique	BEAUVIEUX
Clinique chirurgicale infantile et orthopedie	LOUBAT
Clinique des maladies infectieuses	DAMADE
Chimie biologique et médicale	MACHEBŒUF
Physique médicale et pharmaceutique	WANGERMEZ
Médecine coloniale et Clinique des maladies exotiques	BONNIN
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JOULIA
Clinique des maladies des voies urinaires	DARGET
Clinique des maladies nerveuses et mentales	DELMAS-MARSALET
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN
Toxicologie et hygiène appliquée	LABAT
Hydrologie thérapeutique et Climatologie	CREYX
Clinique odonto-stomatologique	DUBECQ

MM. LACOSTE (Histologie), PERY (Obstétrique), PERRENS (Maladies mentales), CHARRIER (Chirurgie générale), FAUGÈRE (Obstétrique).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.
Anatomie	DUFOUR
Physiologie	FRANCK
Médecine générale	PIECHAUD / N... / N... / FONTAN / BROUSTET / N... / SARIC / DUBARRY
Chirurgie générale	N... / MASSÉ

	MM
Chirurgie générale	N... / MAGENDIE / POUYANNE
Obstétrique	N... / MAHON
Ophtalmologie	N...
Oto-rhino-laryngologie	DESPONS
Dermatologie et syphiligraphie	N...
Physique médicale	N...
Chimie générale pharmaceut. et toxicologie.	CASTAGNOU
Histoire naturelle pharmaceutique	GIRARD
Pharmacie	MESNARD / GRANGER
Histoire naturelle médicale et parasitologie.	R. MANDOUL

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.
Médecine opératoire	N...
Accouchements	PÉRY
Puériculture	FAUGÈRE
Zoologie et parasitologie	R. MANDOUL
Médecine légale	N...
Urologie	N...
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI
Ophtalmologie	N...

	MM.
Physique médicale et pharmaceutique	N...
Anatomie	J. BEAUVIEUX
Chimie minérale	CASTAGNOU
Botanique	GIRARD
Cryptogamie	GIRARD
Pharmacie galénique	MESNARD
Bactériologie	MOUREAU
Physiologie	N...
Chimie biologique	TAYEAU

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE ET DE MON FRÈRE

Morts pour la France.

A MA MÈRE ET A MA GRAND'MÈRE

Je leur dois tout.

A MA FEMME

Avec toute ma tendresse.

A MES FILS PIERRE ET JEAN

Qui font la joie de ma maison.

A MES BEAUX-PARENTS

A TOUS MES PARENTS

A TOUS MES AMIS

A MES CAMARADES DE L'INTERNAT DE SAINTES

A MES MAITRES DE L'HOPITAL DE SAINTES

A MES MAITRES
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DES HOPITAUX
DE BORDEAUX

A NOTRE MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR G. JEANNENEY

PROFESSEUR DE CLINIQUE CHIRURGICALE ET GYNÉCOLOGIQUE

CHIRURGIEN DES HÔPITAUX

CHIRURGIEN ADJOINT DU CENTRE RÉGIONAL CONTRE LE CANCER

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE CHIRURGIE

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
(SECTION CHIRURGIE)

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

CROIX DE GUERRE

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.
En témoignage de notre vive admiration.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536514_0017

AVANT-PROPOS

Nous tenons tout d'abord à nous excuser de la rapidité avec laquelle nous avons dû accomplir ce travail. Les événements actuels ne nous ont pas permis d'apporter à son élaboration tout le développement qu'aurait dû comporter un sujet si intéressant par le réel progrès qu'il fait réaliser au traitement des fractures diaphysaires.

La littérature étrangère récente nous a échappé en grande partie. Il est possible que des travaux importants sur ce sujet n'aient pas été rapportés par nous; qu'on veuille bien nous le pardonner.

Qu'il nous soit permis de remercier M. le Professeur agrégé Magendie qui nous a inspiré le sujet de cette thèse, et le Docteur Chr. Rocher qui nous a confié ses travaux personnels sur la question.

Nous remercions également le Professeur Loubat, le Professeur agrégé Pouyanne et le Docteur Dabadie qui nous ont communiqué leurs observations.

INTRODUCTION

Le traitement des fractures est toujours une question d'actualité et sans cesse on assiste à la naissance de procédés ingénieux, de techniques plus rapides, qui permettent de les mieux traiter.

Ce travail a pour but de divulguer une méthode nouvelle de traitement des fractures diaphysaires des os : **l'enclouage médullaire (E.M.)** selon la technique de Kunstcher, modifiée en France par Chr. Rocher. Elle ne pourra vraisemblablement acquérir que très lentement « droit de cité » car elle vient à l'encontre d'un dogme aussi solidement établi que celui de la « sacro-sainteté » de la moelle. En effet, l'E. M. consiste à introduire, par une épiphyse — donc à distance du foyer de fracture — dans toute la longueur du canal médullaire, un clou en acier inoxydable, de diamètre légèrement inférieur à celui de la cavité.

Cette méthode semblerait inapplicable puisque le clou, durant sa progression dans le canal médullaire, détruit en grande partie la moelle osseuse; cependant, les auteurs allemands, après une expérimentation sérieuse sur l'animal, l'ont appliquée chez l'homme au traitement des fractures des os longs, et les résultats — après un recul de trois ou quatre années — permettent de juger la méthode à sa juste valeur.

En France, cette thérapeutique en est encore à ses débuts; le docteur Chr. Rocher utilisa le premier, en la modifiant sensiblement, la méthode de Kuntscher, dès le début de l'année 1942. Il nous sera donc possible, cependant, de nous faire une opinion sur la valeur de la méthode puisque les résultats obtenus seront jugés avec un recul de temps suffisant.

Nous n'exposerons ici qu'un nombre relativement restreint d'observations d'E. M., car cette opération n'a été pratiquée, jusqu'à présent, à Bordeaux, qu'en cas d'échec ou d'impossibilité d'application des techniques usuelles. Ce n'est pas le cas en Allemagne où Kuntscher, à la clinique de Kiel, traite maintenant de façon systématique toutes les fractures par E. M.

Nous rapporterons ici les résultats de l'É.M. obtenus à Bordeaux par le docteur Chr. Rocher et, à sa suite, par le professeur agrégé Magendie dans le service du professeur Jeanneney, par le docteur Dabadie et le professeur agrégé Pouyanne.

HISTORIQUE

L'E. M. est une méthode de traitement des fractures des os longs qui nous a été importée d'Allemagne : on a vu arriver en France des blessés rapatriés porteurs de cette étrange ostéosynthèse.

MM. Mondor et Nardi ont présenté, le 8 juillet 1942, à l'Académie de chirurgie, un blessé opéré en Allemagne dont le tibia avait été appareillé à l'aide d'une tige métallique à section arciforme, appelée « clou de Kuntscher ». Un mois après son « enclouage », le blessé pouvait se mouvoir à l'aide d'un appareil de marche que l'on laissa en place durant trois mois. Les auteurs ont relaté la difficulté qu'ils ont éprouvée à retirer le clou de Kuntscher, qui était resté durant quatre mois dans la cavité médullaire du tibia.

M. Sarroste a présenté à la Société de chirurgie de Lyon, le 10 décembre 1942, un second cas de fracture du tibia traité à Rostock par E. M. Le lever avait été encore plus précoce, dès le sixième jour, avec un appareillage de marche qu'on enleva au bout de vingt jours. L'extraction de la lame devait être faite trois mois après l'intervention.

Boppe a présenté, le 17 novembre 1943, à l'Académie de chirurgie, deux clous d'un modèle un peu différent du clou primitif de Kuntscher, extraits chez des blessés opérés en Allemagne. Il a ajouté qu'on ne peut qu'admirer le résultat obtenu « et qu'il n'a aucune expérience de cette méthode ».

Nous-même avons eu, à Saintes, l'occasion de voir des rapatriés français et des blessés allemands (fractures de cuisse, humérus, tibia) traités par ce procédé.

Cet « enclouage » n'est pas connu des auteurs français et il diffère entièrement de l'enchevillement centro-médullaire réalisé par le foyer de fracture sur une toute petite partie du canal médullaire, soit avec des tiges d'ivoire, d'os morts, ou de greffes péronières, selon la méthode de Cunéo et Rouvillois (1922), soit avec des greffes d'os désalbuminés, comme le fait Laffitte, de Niort (1933).

Hey Groves (1914-1921) a utilisé le premier un segment de tige en acier inoxydable pour traiter par enchevillement des fractures diaphysaires, et Lambotte a traité des fractures de métacarpiens par enclouage transarticulaire à l'aide de clous de tapissier.

En Allemagne, avant Kuntscher, les auteurs allemands Muller, Mernaach en 1935, Rupp (1933), Morazza (1936, publient des articles sur le traitement des fractures par enchevillement centro-médullaire, mais ne parlent pas de l'enclouage médullaire.

C'est Kuntscher qui, en 1939, puis en 1940 au Congrès de chirurgie de Vienne, parla le premier de l'E. M. pour le traitement des fractures diaphysaires. Il en exposa longuement la technique et publia les résultats obtenus après un recul de plusieurs années.

A sa suite, de nombreux auteurs allemands expérimentèrent la méthode avec plus ou moins de discernement, ce qui explique la diversité des opinions au sujet de la réalisation de l'E. M. : ainsi Ehrlich (1941), Sprengell, Schneider, Ehalt, Gehardt, Reish, Cellarius, Bauer, Maatz publient successivement les résultats des E. M. qu'ils ont pratiqués avec des succès divers et ils nous font part des incidents survenus au cours des interventions et surtout des difficultés extrêmes qu'ils ont eues pour extraire le clou en V, soit lors d'une fausse route, soit lors de son extraction définitive.

Le premier, Kuntscher a eu l'idée d'assembler, par analogie avec l'enclouage du col du fémur, les fragments d'un os long, au moyen d'un clou introduit dans le canal médullaire. Cette synthèse est logique au point de vue mécanique, puisqu'elle permet aux forces de contraction musculaire d'exercer une pression constante sur les fragments osseux maintenus en contact intime et immobilisés solidement par le clou médullaire. Ces facteurs favorisent la formation du cal.

Mais les auteurs allemands lui objectèrent d'une part que le clou, pénétrant à frottement dur dans la cavité, détruit la moelle qui ne pourra plus remplir son rôle biologique, d'autre part qu'il est peu vraisemblable que l'os tolère un corps étranger métallique aussi volumineux pendant un temps parfois considérable.

Kuntscher répond à toutes ces objections :

Tout d'abord, il préconise une forme particulière du clou, celle en V ou en gouttière, qui permet à la moelle de se loger en partie dans la concavité du clou et d'échapper ainsi à la destruction complète;

D'autre part, il a utilisé des clous en acier spécial V 2 A dont le contact, même prolongé, n'est pas nocif pour le tissu environnant.

Il se base sur une expérimentation importante sur l'animal pour établir ces faits : ainsi, il encloue de nombreuses fractures des membres chez le chien, et dans tous les cas, il a eu une consolidation normale et souvent même accélérée, car la tige semble exciter la formation du cal. Il émet l'opinion que le cal se forme directement à partir de l' « endoste » et, pour preuve, il a pu produire

un cal dans un os sans fracture, vidé de sa moelle, par la simple présence d'un clou dans la cavité médullaire. Se basant sur les expériences de von Schramm, qui vidait l'os de sa moelle chez les individus atteints d'anémie pernicieuse, il a pu émettre cette opinion révolutionnaire que la moelle se régénérait avec une rapidité incroyable et que sa destruction temporaire n'entraînait aucun trouble dans l'économie du sujet (si ce n'est chez un enfant une éosinophilie nette, qui a disparu huit à quinze jours après l'extraction du clou et qu'il n'a jamais plus observée par ailleurs.).

Après ces travaux sur l'animal, Kuntscher applique la méthode à l'homme pour le traitement des fractures diaphysaires, et les résultats obtenus sont si satisfaisants que l'E. M. est pratiqué maintenant en Allemagne pour les fractures tout venant.

Pour lui, au cours d'un enclouage, le danger d'infection est bien moindre que dans une ostéosynthèse, car on intervient non pas sur le foyer de fracture, mais à distance. Il n'a observé qu'un cas d'infection sérieuse de la moelle; s'il y a suppuration, le clou, du fait de sa forme en V ou en gouttière, joue, dit-il, le rôle de drain dans la cavité médullaire. En réalité, il se produit uniquement une ostéite localisée et l'infection ne gagne pas la moelle en diffusant le long du clou médullaire : Kuntscher considère dans ce cas comme une faute le fait d'enlever le clou, car la consolidation n'est pas troublée.

L'introduction de ce clou ne détermine de surpression de la moelle que lorsque l'os n'est pas fracturé et l'on pourrait redouter le grave danger d'embolie graisseuse; en pratique, chez un blessé seulement porteur d'une fracture diaphysaire, on n'a jamais observé de signes d'embolie graisseuse et les auteurs allemands, par expérimentation chez l'animal, n'ont même pas pu déceler microscopiquement des gouttelettes graisseuses dans les capillaires du poumon. Ils en ont observé quelques cas, dont un mortel, chez des polyblessés graves, en état de shock et prédisposés naturellement à l'adiposité. Il faut s'abstenir d'enclouer les fractures de ces sujets; mais, cette réserve portée, on peut enclouer impunément les os sans crainte d'embolie, dit Kuntscher.

Le clou, en pénétrant dans la cavité, chasse devant lui la moelle qui sort alors au niveau du trait de fracture; cette dernière semblerait se comporter comme un milieu favorable à l'ostéogénèse, car le foyer de fracture se trouve dans un véritable bain de moelle contenant quelques esquilles; cela expliquerait la rapidité de formation du cal.

Pour Kuntscher, tous les incidents opératoires et postopératoires relatés par ses confrères relèvent de mauvaises indications et de fautes de technique qui peuvent être facilement évitées.

Actuellement, en Allemagne, le principe de l'E. M. est admis par l'ensemble des chirurgiens et jouit même de la faveur des blessés qui le réclament de préférence à toute autre thérapeutique.

En France, cette méthode en est encore à ses débuts et est utilisée par quelques chirurgiens qui ont eu foi en elle. Chr. Rocher, le premier, l'utilisa en 1942 pour le traitement d'une fracture diaphysaire d'un fémur pagétoïde et n'a cessé depuis de l'expérimenter chaque fois que l'osthosynthèse était indiquée. A sa suite, le professeur H.-L. Rocher, le professeur agrégé Magendie, le professeur agrégé Pouyanne, le docteur Dabadie, le docteur Goumain réalisèrent des enclouages et publièrent leurs résultats très satisfaisants. On sent actuellement en France grandir un mouvement de curiosité pour cette méthode. Les chirurgiens bordelais, chaque jour plus nombreux qui l'utilisent, manifestent leur enthousiasme pour l'E. M.

TECHNIQUE DE L'ENCLOUAGE MÉDULLAIRE

Nous allons voir tout d'abord, dans ses grandes lignes, la technique utilisée par Kuntscher et ses confrères, ainsi que les avantages qui en découlent. Dans un autre paragraphe, nous verrons les modifications apportées à la méthode par Chr. Rocher.

I. — TECHNIQUE DE KUNTSCHER

Kuntscher a utilisé l'E. M. seulement dans le traitement des fractures du fémur, du tibia, de l'humérus, mais ses confrères l'ont étendu à presque tous les os.

Il utilise des clous en acier spécial du type V 2 A, qui est très bien toléré par l'os et la moelle. Ces clous sont de deux ordres :

Les **uns sont rigides** et ont une section en forme de V ou de gouttière, pour respecter au maximum la moelle. Ils sont utilisés pour l'E. M. du fémur, de l'humérus, du cubitus, car on les fait pénétrer directement dans la cavité médullaire de l'os à travers une épiphyse.

Les autres sont flexibles, formés de lamelles en V juxtaposées. La tête de ce clou est munie d'une vis qui permet de serrer les lamelles lorsqu'elles sont en place, ce qui les rend parfaitement rigides.

Les clous ont une pointe arrondie pour éviter d'occasionner des dégâts dans les parties molles au cours d'une fausse route. Leur diamètre va en augmentant de 1 millimètre environ de la pointe à la tête, ce qui facilite l'extraction. Il doit toujours être légèrement inférieur au diamètre du canal pour éviter de faire éclater l'os lors de la pénétration du clou.

Leur longueur est mesurée d'après téléradiographie de l'os, ou après mensuration du membre opposé; pour que l'appareillage soit solide, la pointe doit pénétrer au moins de 6 à 8 centimètres dans le fragment inférieur.

L'intervention est réalisée sous anesthésie générale, car par suite

du relâchement musculaire, la réduction des fragments se trouve facilitée.

On fait prendre au sujet une position particulièrement étudiée qui permettra à tous moments de faire des vérifications radiologiques faciles.

Pour l'E. M. du fémur, il faut coucher le malade sur le côté sain, les cuisses fléchies à 90 degrés sur le bassin; soit sur le dos, le côté sain en abduction, le côté fracturé en adduction. Dans les deux cas la fracture se réduit par traction sur la table orthopédique. Cette position permet un contrôle radiologique facile dans tous les plans et l'opérateur a le maximum de commodité pour réaliser son enclouage.

La technique en est facile : le clou perfore la peau, les muscles, puis la corticale au niveau du bord interne du grand trochanter. Il pénètre dans la cavité médullaire, ce dont on s'assure par un coup d'œil sous écran, et gagne le trait de fracture. On effectue alors la réduction des deux fragments par tractions et en s'aidant comme d'une poignée de la partie du clou qui dépasse. La pointe est alors enfoncée dans le fragment opposé sur une longueur de 5 à 6 centimètres pour donner à l'ensemble une solidité suffisante.

Cette technique permet d'appliquer idéalement deux principes orthopédiques majeurs paradoxalement opposés :

— immobilisation parfaite du foyer de fracture;

— et mobilisation précoce du membre fracturé.

La réduction est parfaite et l'ensemble est si solide, sans autre moyen de contention externe, qu'il est possible de faire marcher le malade sur sa jambe fracturée un mois après l'enclouage.

Cela représente, au point de vue orthopédique et social, un progrès considérable.

Critique. — Malgré ses avantages énormes, la technique de Kuntscher ne ralliait pas, au début, l'opinion de tous les auteurs allemands car elle présente des inconvénients majeurs; l'introduction de ce clou demande souvent un déploiement de force considérable et on a pu voir des diaphyses éclater lorsque le clou était d'un diamètre trop fort.

L'extraction de ce clou pose aussi, parfois, des problèmes angoissants : les chirurgiens français qui ont dû extraire ces clous nous ont fait part des difficultés qu'ils ont éprouvées; la littérature allemande relate quelques cas tragiques d'extraction lors d'une fausse route.

Si le premier temps de l'E. M. est d'exécution simple et rapide, le deuxième temps, l'extraction, présente quelques difficultés. L'expérience montrera quel est le moment propice à l'enlèvement du clou

— au sixième mois après l'enclouage, pas avant, disent les auteurs allemands.

En outre, au début, les auteurs allemands utilisaient le clou sans adjonction d'appareil de contention externe et ils faisaient marcher très tôt leurs blessés; mais, actuellement, à la suite de quelques incidents, ils font, après E. M., une légère immobilisation plâtrée.

II. — TECHNIQUE DE CHR. ROCHER

Pour être vulgarisée, une technique opératoire doit être d'exécution simple, et c'est dans ce sens que le docteur Chr. Rocher a modifié la technique de Kuntscher.

Dans ce travail, après le bref exposé que nous avons fait de la technique de Kuntscher, nous mettons en parallèle celle du docteur Chr. Rocher. Le principe est identique, l'instrumentation et l'exécution en diffèrent sensiblement.

En outre, la technique de l'E. M. a été étendue à tous les os longs, y compris clavicule et métacarpiens; puis certaines voies d'accès sur l'os ont été modifiées, mais nous en reparlerons plus loin.

— **Le clou** utilisé pour l'E. M. est une tige ronde, en acier inoxydable polie; son diamètre doit être inférieur de quelques millimètres au calibre du canal médullaire de façon à ne pas le faire éclater, lors de la percussion. On utilise un clou de 7 millimètres pour le fémur, de 5 millimètres pour le tibia et l'humérus, de 3 millimètres pour le radius et le cubitus, et de 1 m/m 8 pour la clavicule et les métacarpiens. Naturellement chez les sujets jeunes ou dans certains cas de gracilité osseuse, on emploiera par exemple un clou de 5 m/m pour le fémur. Sa longueur est calculée d'après une radiographie à distance ou d'après mensuration du membre opposé. Le clou doit aller d'une extrémité spongieuse à l'autre afin d'assurer plus de solidité à l'appareillage.

— **La pointe du clou** doit être camarde, taillée sous un angle de 80° environ, pour éviter de traverser la corticale à l'opposé de l'orifice d'entrée, lorsque le clou est enfoncé obliquement.

— **La tête du clou** a été étudiée de façon à rendre aisée soit l'extraction définitive du clou, soit simplement dans le cas d'une fausse route.

Le clou de 7 m/m et celui de 5 m/m ont une tête ayant les mêmes dimensions (voir figure); elle est traversée par une goupille en croix faisant une saillie latérale de 3 m/m environ.

La tête du clou de 3 m/m est recourbée en crochet acéré, dont la pointe viendra s'agrafer dans la corticale osseuse. Sa pointe est camarde et taillée sous un angle de 80° environ.

On a ainsi, dans les deux cas, une prise pour retirer, ou faire roter le clou introduit dans l'os.

Ces clous peuvent être cintrés extemporanément lorsque la voie d'introduction le nécessite.

Cette malléabilité leur permet de se redresser ou de s'incurver spontanément selon la direction du canal médullaire. Il est aussi possible de modifier par manœuvres externes une courbure légère du membre que l'on constaterait en fin d'intervention.

TECHNIQUE OPÉRATOIRE

L'intervention consiste à introduire le clou par une épiphyse et à l'enfoncer sous contrôle des rayons X, dans toute la longueur du canal médullaire jusqu'à l'épiphyse opposée. Certains os mieux que d'autres se prêtent par leur forme à l'enclouage, car il semble préférable de ne pas traverser une épiphyse par son extrémité articulaire ou à travers son cartilage de conjugaison.

Il en résulte que l'E. M. peut être pratiqué selon deux modalités un peu différentes :

1er - Par pénétration directe avec un clou rectiligne;

2me - Par pénétration oblique avec un clou incurvé.

1° L'E. M. PAR PÉNÉTRATION DIRECTE

Elle est réalisable lorsque la morphologie de l'os permet d'enfoncer directement le clou dans l'axe de la diaphyse.

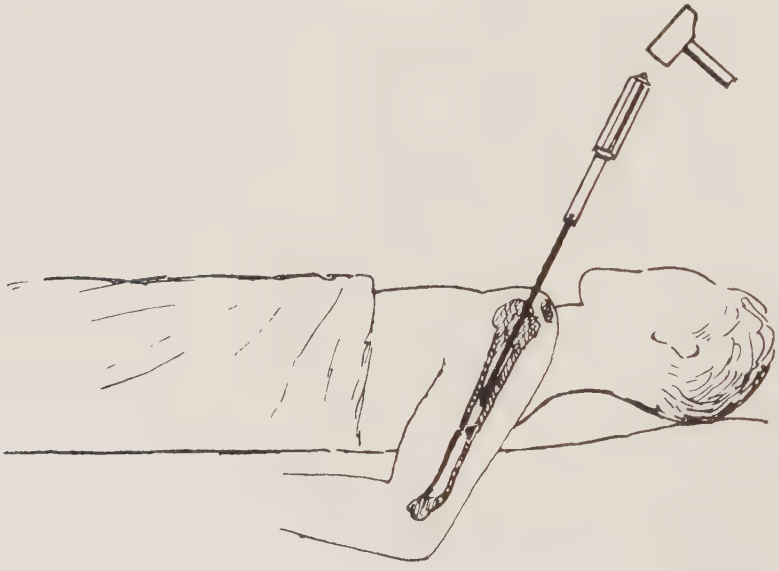
Ce mode d'enclouage peut être pratiqué sur le fémur, l'humérus (extrémité supérieure), le cubitus.

a) **L'E. M. du fémur** est un des plus fréquemment réalisé, car il donne d'excellents résultats et s'exécute très rapidement.

Le malade est mis sur une table orthopédique, les membres inférieurs en adduction, le membre fracturé surcroisant en ciseaux le membre sain (pied gauche fixé sur l'étrier droit, pied droit fixé sur l'étrier gauche). Cette position dégage le trochanter du fémur fracturé et permet d'enfoncer facilement la tige dans la face supérieure du col du fémur sans être gêné par le thorax du malade; elle diffère de la position en décubitus latéral, cuisses fléchies sur le bassin, préconisée par Kuntscher.

Elle est moins pénible pour le malade et rend plus facile l'introduction de la tige et le contrôle radiologique.

On fait une petite incision verticale à 5 ou 7 centimètres au dessus du grand trochanter; on enfonce alors le clou à proximité de la fossette digitale, le long de la face antéro-interne du trochanter. On vérifie sous écran son orientation dans le canal médullaire. Par percussion on fait avancer la pointe du clou jusqu'au foyer de frac-



Position pour l'enclouage médullaire direct de l'humérus par l'extrémité proximale.

(Malade sur le bord de la table, bras en rétropulsion; le clou est enfoncé en avant de l'acromion.)

ture; grâce à la partie du clou qui reste à enfoncer, on peut manier le fragment supérieur comme avec une poignée pour faciliter la réduction. Le fragment inférieur est alors amené en face de l'extrémité de la pointe, et il y est maintenu fermement pendant que la tige reprend sa progression jusqu'au bulbe inférieur.

Toutefois, si la réduction est impossible par manœuvres externes une petite incision au niveau du foyer de fracture suffit pour compléter la réduction.

Des vérifications radioscopiques de face et de profil sont nécessaires à deux phases de l'intervention :

1° Pour s'assurer que le clou a bien pénétré dans le canal médullaire;

2° Pour faire pénétrer sa pointe dans le fragment opposé.

Après suture de la peau, un plâtre très léger est confectionné par prudence pour éviter la rotation des fragments sur l'axe du clou et permettre au cal de « prendre » en bonne position. Il est enlevé au bout de deux semaines. De réalisation simple et rapide l'E. M. du fémur est bien un acte de petite chirurgie.

b) **L'E. M. de l'humérus** peut se faire par l'extrémité supérieure ou inférieure; par l'extrémité supérieure, il peut être direct ou oblique (l'E. M. oblique sera vu plus loin en même temps que l'E. M. oblique de l'extrémité inférieure).

L'E. M. direct par l'extrémité proximale se fait par une incision de la peau et du deltoïde, si le sujet est musclé, ou par ponction directe avec le clou si les repères sont faciles à sentir. Après avoir porté le bras en rétropulsion de façon à dégager la tête humérale de la voûte acromiale, on fore l'avant-trou au ras de l'acromion et on enfonce le clou directement au travers de la tubérosité en contrôlant alors par les rayons X l'orientation du clou. Celui-ci est poussé jusqu'au foyer de fracture et la réduction est alors effectuée; puis il est enfoncé sous écran dans le fragment inférieur.

c) **L'E. M. du cubitus** est d'une grande simplicité, car il se fait par l'olécrane qui est très superficiel. On ponctionne les téguments du coude et on enfonce le clou de 3 m/m par la face supérieure de l'olécrane jusqu'à l'extrémité inférieure du cubitus. La tête du clou, retournée en crochet, vient s'agrafer par sa pointe au sommet de l'olécrane où elle se trouve noyée et ainsi elle ne gêne pas la mobilité du coude.

d) **L'E. M. des métacarpiens** donne des résultats très satisfaisants alors que tous les autres procédés de réduction sont souvent inefficaces. Il peut être exécuté de deux façons :

Avec ouverture du foyer de fracture : une incision est pratiquée au niveau du foyer de fracture et on enfile le clou dans le canal médullaire du fragment distal; on le fait ressortir à l'extérieur à travers la tête du métacarpien, puis on le repousse dans le fragment opposé en l'enfonçant complètement à l'aide d'un chasse-clou minuscule au delà du cartilage articulaire.

Sans ouverture du foyer de fracture : on ponctionne à l'aide d'une fine broche de Kirschner la peau de l'articulation méta-

carpo-phalangienne; on vérifie sous écran si la broche est dans le canal médullaire; on l'enfonce jusqu'au trait de fracture, puis dans le fragment opposé s'il a pu être réduit par manœuvres externes. Mais souvent on est obligé d'ouvrir au niveau du trait de fracture pour conduire la tige dans le canal médullaire du fragment proximal.

2° L'E. M. par pénétration oblique

Lorsque la morphologie de l'os ne permet pas de faire pénétrer directement le clou dans l'axe de la cavité médullaire, on pratique sur l'une des faces de l'os un orifice oblique qui permet de rattraper le canal médullaire. Cet avant-trou est pratiqué à l'aide d'une petite gouge, ou mieux à l'aide d'une mèche américaine effilée à son extrémité; il doit être oblong et de diamètre supérieur à celui du clou, de façon à ce que l'on puisse orienter facilement celui-ci dans l'axe de l'os.

Le clou doit avoir une pointe camarde, être légèrement incurvé, assez flexible, de telle sorte qu'après avoir attaqué tangentiellement et patiné sur la paroi opposée du canal médullaire, il puisse cheminer aisément en s'incurvant ou en se redressant, selon les obstacles du parcours.

Cette pénétration oblique est seule possible pour la clavicule, le radius, le tibia et l'humérus (extrémité inférieure).

a) **E. M. de la clavicule.** — Deux techniques peuvent être utilisées :

Technique de Chr. Rocher. — Elle consiste à repérer l'extrémité interne de la clavicule et à faire un avant-trou oblique d'avant en arrière et de dedans en dehors sur la face antérieure de cet os à l'aide d'une fine mèche américaine. Un clou de 1 m/m 8, segment de broche de Kirschner, légèrement incurvé, à extrémité mousse, est alors enfoncé par petits coups de marteau ou par rotation jusqu'au trait de fracture. La réduction du fragment externe est très souvent difficile par manœuvres externes; on est alors obligé de faire une incision minime au niveau du foyer de fracture pour pouvoir porter le fragment externe en face du fragment interne. Le segment de broche est alors poussé dans le deuxième fragment et gagne l'extrémité acromiale de la clavicule; on le pousse à fond avec un chasse-clou minuscule pour qu'il ne vienne pas piquer la peau. Une agrafe fermera l'orifice d'entrée.

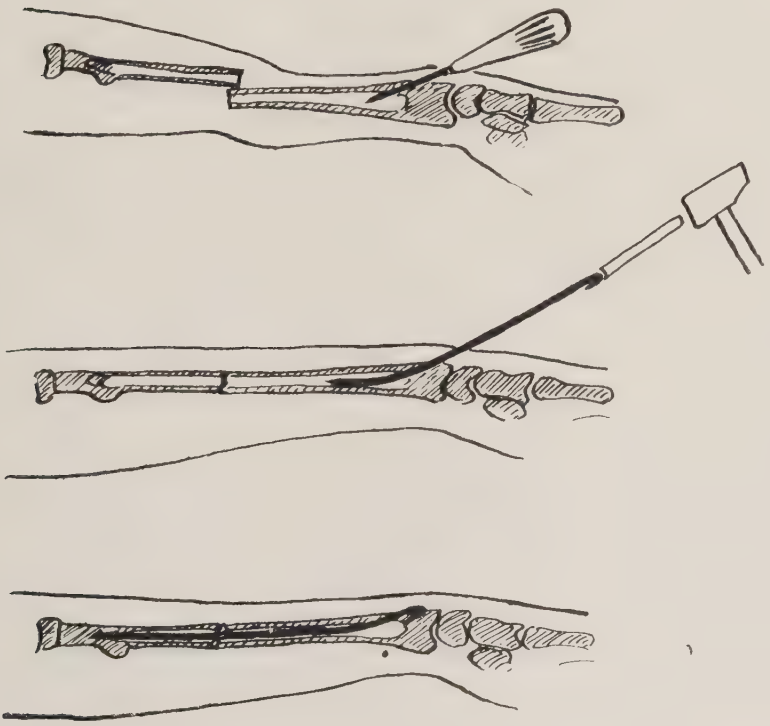
Cet enclouage est d'exécution délicate, car le contrôle radioscopique de profil en est malaisé.

Technique de Godard. — Elle diffère de l'E. M. type, car elle

consiste à enfiler la broche à travers la peau du foyer de fracture directement dans la cavité médullaire du fragment externe, et à la faire ressortir au dehors à travers l'acromion. La broche est alors repoussée dans la cavité médullaire du fragment opposé si on a pu l'amener en face par manœuvres externes.

L'opinion générale des chirurgiens qui ont pratiqué cette intervention est que le plus souvent il faut accéder sur le foyer de fracture directement, pour conduire la broche. On aura soin de vérifier à plusieurs reprises si la broche est bien dans la cavité médullaire.

b) **L'E. M. du radius** est pratiqué par l'épiphyse inférieure.
La meilleure voie d'accès semble être la voie dorsale inférieure.



Enclouage médullaire du radius

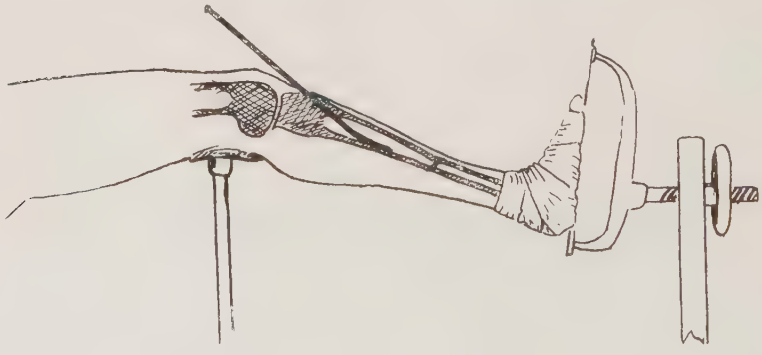
De haut en bas : forage de l'avant-trou oblique ; mise en place du clou incurvé vers sa pointe ; enclouage terminé : le crochet est agrafé dans l'épiphyse radiale.

Le poignet étant légèrement fléchi, une incision de 1 à 2 c/m est pratiquée sur la face dorsale de l'épiphyse inférieure du radius. Après avoir récliné les tendons, à l'aide d'un foret, un avant-trou oblique est percé dans la face dorsale du radius à 1 c/m environ au-dessus de l'interligne articulaire. L'enclouage est réalisé à l'aide d'un clou de 3 m/m incurvé vers sa pointe; on suit le cheminement du clou sous écran. Le crochet est agrafé dans l'épiphyse radiale et ne risque pas de léser les tendons extenseurs.

c) **L'E. M. de l'humérus** peut être pratiqué obliquement par son extrémité inférieure. Mais l'intervention est plus délicate, car l'orifice doit être foré dans l'extrémité inférieure de la diaphyse qui est faite d'os compact, et la mobilité du fragment distal gêne beaucoup lors de la percussion sur le clou; en outre, l'accès sur l'os est plus profond et l'extrémité saillante du clou peut causer une légère gêne dans l'extension du coude.

Par une petite incision sus-olécranienne, verticale et transtricipitale, un avant-trou oblique et oblong est foré sur la palette humérale, au-dessus de la fossette olécranienne; un clou légèrement incurvé est alors introduit et sa progression dans le canal médullaire est suivie sous écran, d'abord jusqu'au trait de fracture, puis, après réduction des fragments osseux, jusqu'à l'épiphyse proximale.

L'humérus peut être aussi encloué obliquement par la face externe du massif tubérositaire de l'extrémité supérieure. Cette voie d'accès permet, chez l'enfant, d'éviter le cartilage de conjugaison.



Position pour l'enclouage médullaire du tibia.

(Membre sous traction, genou légèrement fléchi.)

d) **L' E. M. du tibia** est d'une exécution rapide, car les manœuvres de réduction sur la jambe sont facilitées par l'extension sur la table orthopédique.

Après incision de la peau, un avant-trou est foré sur le versant interne de la tubérosité antérieure du tibia; on évite ainsi de déraper sur la face antéro-externe de cet os. On enfonce alors un clou de 5 m/m incurvé, dont le cheminement est contrôlé sous écran, car dès son entrée, il vient buter obliquement contre la corticale postérieure et risque de la perforer, si son incidence est trop perpendiculaire. Il faudrait, dans ce cas, augmenter l'incurvation du clou ou rendre plus oblique l'avant-trou.

Sous contrôle radiologique, le clou chemine jusqu'au trait de fracture, puis est enfoncé dans le canal médullaire du fragment opposé. La tête est poussée à fond contre l'os à l'aide d'un petit pousse-clou, puis recouverte par la peau que l'on suture par un ou deux points.

RÉALISATION DE L'INTERVENTION

L'E. M. est une opération de petite chirurgie le plus souvent aussi simple à réaliser que la mise en place d'une broche de Kirschner.

Soins préopératoires. — Le malade n'a besoin d'aucune préparation spéciale en vue de l'intervention. On aura soin de faire préparer au préalable la région par où l'enclouage sera pratiqué.

Opération. — L'opération est pratiquée sous radioscopie; il est préférable d'utiliser un écran stérilisable.

Le malade est placé sur une table orthopédique ou dans la position préconisée selon le type de fracture. Le champ opératoire est désinfecté largement; mais, en définitive, seuls quelques centimètres carrés seront délimités par des champs stériles.

Anesthésie. — Cette intervention nécessite une anesthésie en deux points différents : le point d'introduction du clou et le foyer de fracture — tandis que la sensibilité obtuse du canal médullaire ne nécessite pas en général d'anesthésie particulière.

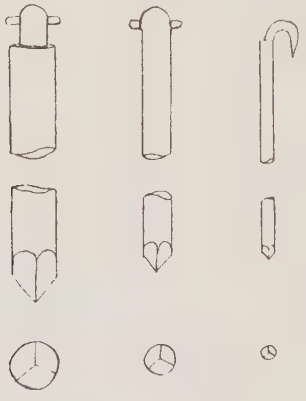
L'opération pourrait être faite à l'anesthésie locale, mais le plus souvent il est préférable d'utiliser une anesthésie régionale qui permet d'obtenir une résolution musculaire complète indispensable à la réduction.

Réduction. — Elle peut être pratiquée comme premier temps,

lorsqu'on peut disposer d'une extension efficace qui maintiendra la fracture réduite pendant l'E. M. (pour le tibia, par exemple, immobilisé en position de réduction par traction sur la table orthopédique). Sinon, on enfoncera d'abord le clou jusqu'au foyer de fracture pour pratiquer aussitôt la réduction : celle-ci est alors facilitée par la manœuvre de l'extrémité encore saillante du clou solidaire du fragment déjà encloué. Il est quelquefois pratique de faire saillir la pointe du clou de quelques millimètres hors du canal médullaire. Le fragment inférieur pourra ainsi venir s'y accrocher, amorçant l'enclouage que l'on complètera alors en reprenant le marteau.

On peut réaliser cet accrochage soit par flexion du foyer de fracture sur un billot, soit en s'aidant d'un poinçon introduit par voie transcutanée et agissant comme un levier sur les extrémités fracturées, comme l'a préconisé Chr. Rocher en 1938. En outre, lorsque la pointe du clou a été incurvée pour un E. M. oblique, il est parfois plus aisé, en faisant rpoter le clou, d'aller à la recherche du fragment inférieur qui n'avait pu être réduit.

Instrumentation. — Le matériel utilisé est simplifié au maximum.



Clous médullaires.

Les clous de 5 et 7 millimètres ont une tête de même forme et de même dimension. Elle est traversée par une goupille qui sert de prise aux instruments servant à les mettre en place et à les extraire.

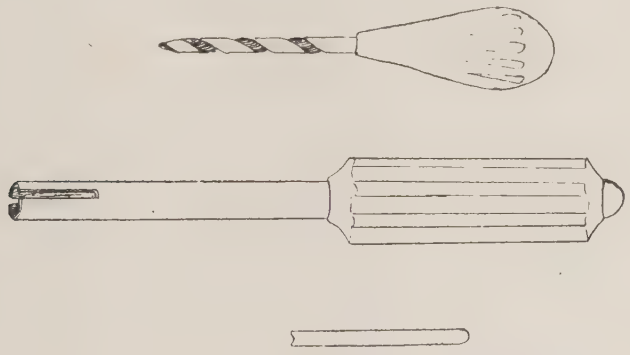
Le clou de 3 millimètres est terminé par un crochet acéré.

mais tous les instruments utilisés se sont révélés indispensables pour exécuter une opération correcte et rapide.

L'instrumentation préconisée par le docteur Rocher comprend : une série de clous médullaires de diamètre et longueur différents; des instruments pour la mise en place du clou médullaire et son cintrage extemporané; d'autres pour son extraction.

Tous ces instruments ont été étudiés et modifiés au fur et à mesure de l'expérience opératoire; simplifiés au maximum, ils sont cependant tous indispensables pour ne pas s'exposer en cours d'intervention à une difficulté insurmontable préjudiciable au malade.

Les clous médullaires décrits plus haut se présentent sous une échelle de longueur standard et conviennent en général à toutes interventions. En prévision de cas atypiques ou par défaut d'assortiment, le chirurgien peut très aisément faire raccourcir un clou, à condition d'en façonner à nouveau la pointe sous un angle de 80°.



Instruments pour la mise en place des clous médullaires.

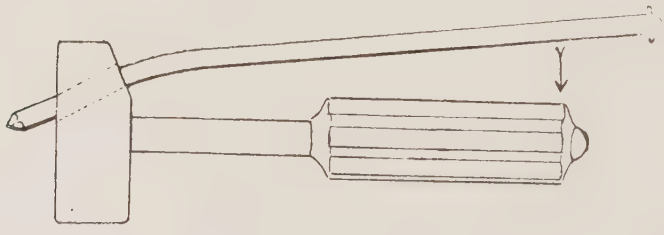
De haut en bas : foret-mèche à pointe effilée; pousse-clou conducteur; chasse-clou.

Le pousse-clou conducteur. — La création d'un tel instrument s'est imposée rapidement, surtout pour les E. M. obliques. Il est, en effet, toujours nécessaire, dans ces derniers cas, d'abaisser fortement le clou pendant les premiers centimètres de l'introduction, de façon à le coucher au maximum sur l'axe du canal médullaire; sans cette précaution, et malgré sa courbure, le clou ira se piquer dans la corticale opposée à l'orifice d'entrée. Pour obvier à cet inconvénient, le chirurgien pourrait, semble-t-il, confier à un aide

le soin d'appuyer sur le clou pendant qu'il y frappe. Il n'en est rien, car le clou, étant incurvé, tend invinciblement à tourner sur son axe et à diriger sa pointe dans une direction indésirable. Le pousse-clou conducteur obvie à ces deux inconvénients car il emboîte la tête et la bloque par sa goupille : on peut ainsi incliner plus ou moins le clou et le faire roter tout en l'enfonçant à coups de marteau, car la tête du clou bute au fond du canal du pousse-clou conducteur. Cet instrument est utilisable pour les clous de 5 et 7 millimètres.

Le chasse-clou. — Lorsque le pousse-clou conducteur a fini de guider le clou, il reste encore deux à trois centimètres de clou à enfoncer pour ne laisser affleurer que la tête. Le chasse-clou doit alors être utilisé. De diamètre réduit, il peut être introduit par une plaie ponctiforme et venir coiffer la tête du clou de son extrémité en cupule. Ce chasse-clou sert pour les clous de 3, 5 et 7 millimètres.

Le marteau à tête forée. — La tête du marteau est forée d'un canal oblique dont l'axe fait un angle de 20° avec le manche. Dans



Marteau à tête forée de Chr. Rocher.

La pointe du clou introduite dans un canal foré dans la tête du marteau peut être coudée à volonté pour exécuter les E. M. obliques.

ce canal peuvent être introduits et coudés à volonté les différents clous, la main prenant point d'appui au niveau du manche. Il est indispensable de pouvoir modifier, en cours d'intervention, la courbure des clous; leur rigidité a imposé le dispositif décrit ci-dessus.

Forets. — En principe, l'enclouage direct n'a besoin, pour se pratiquer, d'aucun avant-trou; le clou fait lui-même son orifice de pénétration. L'avant-trou est, par contre, indispensable lorsqu'il s'agit d'attaquer en biais une corticale pour un E. M. oblique.

Il faut utiliser pour cela une gouge ou un gros poinçon carré ou

mieux un foret spécial fait d'une mèche américaine emmanchée et dont l'extrémité est aiguisée en pointe de façon à ne pas déraper sur le périoste. D'abord présenté perpendiculairement à la surface osseuse, l'instrument est immédiatement incliné dans l'axe du canal médullaire jusqu'à ce que toute résistance ait cessé, ce qui indique que la moelle est atteinte. Les mèches utilisées sont de diamètre supérieur au clou. Celui-ci est ainsi libre dans l'avant-trou et peut être orienté aisément grâce au pousse-clou conducteur. Un foret de 4 m/m est utilisé pour les clous de 3 m/m. Un foret de 6 m/m est utilisé pour les clous de 5 m/m.

Instruments pour l'extraction

Un petit ciseau à os et un davier à dents de lion suffisent à dégager la tête du clou et à extraire ce dernier, saisi par sa goupille transversale. L'extraction ne présente aucune difficulté car le clou

Pince-gouge extracteur de Chr. Rocher.

On peut remarquer les orifices situés au fond des cuillères tranchantes, destinés à recevoir les extrémités de la goupille formant la tête du clou.

cylindrique peut être dégagé grâce aux mouvements de rotation qu'on peut lui imprimer. Pour éviter de détériorer la tête du clou, qui peut ainsi resservir indéfiniment, il est préférable d'utiliser le davier pince-gouge, qu'emploie le docteur Christian Rocher. Cet instrument est, en quelque sorte, une forte pince-gouge dont le fond des cuillères coupantes est foré d'un orifice destiné à recevoir l'extrémité saillante de la goupille du clou. Coupant et réséquant le tissu osseux qui encastre la tête, l'instrument finit par se refermer sur le clou qu'il saisit solidement par sa goupille.

INCIDENTS POUVANT SURVENIR AU COURS DE L'INTERVENTION

Un certain nombre de précautions doivent être prises pour exécuter une opération correcte :

— Les repères osseux doivent être recherchés avec exactitude pour permettre une pénétration directe du clou dans la cavité médullaire et éviter ainsi de déraper le long de l'os dans les parties molles.

— Le diamètre du clou doit être inférieur à celui du canal médullaire qui sera mesuré par téléradiographie, car s'il est d'un diamètre trop fort, il fera éclater l'os ou occasionnera des fissures longitudinales.

— La pointe du clou, dans tous les cas (surtout pour l'E. M. de la clavicule), doit être camarde pour attaquer tangentiellement et non perforer la corticale postérieure en regard de l'orifice d'entrée. Dans le cas où cet incident se produirait, il est très simple de retirer le clou en lui imprimant quelques mouvements de rotation; mais l'inconvénient qui se présenterait alors est que le clou tendrait presque invinciblement à suivre le trajet de la fausse route.

— Une autre difficulté peut se présenter lors d'une pénétration oblique, pour un enclouage médullaire du tibia, par exemple. Le clou peut avoir une courbure trop ou pas assez prononcée et sa progression dans la cavité médullaire est alors impossible; il faut pouvoir sur-le-champ redresser ou, au contraire, accentuer cette courbure pour pratiquer l'enclouage médullaire; pour cela, il suffit d'enfoncer la pointe du clou dans le canal percé dans le marteau décrit plus haut et d'exercer à la main une pression sur la tige pour obtenir la courbure nécessaire.

Lorsque pour l'enclouage oblique du tibia on enfonce à fond les derniers centimètres de la tête du clou, il faut parfois préserver avec soin la peau, de façon à ce qu'elle ne soit pas raclée et entraînée par elle dans l'orifice creusé dans l'os; il suffit pour cela d'interposer une plaque métallique entre la peau et le clou.

SOINS POSTOPÉRATOIRES

L'opération terminée, le malade est ramené dans son lit, sans précaution particulière. Le membre a repris sa forme normale, car la réduction est toujours parfaite. L'assemblage est d'une solidité

d'autant plus grande que la tige force par endroits dans le canal médullaire et la flexion du foyer de fracture est naturellement fonction de la rigidité du clou. Tandis qu'avec le clou en V de Kuntscher aucun mouvement de rotation sur l'axe n'est théoriquement possible, avec le clou rond de Chr. Rocher on peut noter parfois, dans les premiers jours, la possibilité de mouvements de rotation; pour remédier à cela on fait pendant les dix à quinze premiers jours une légère immobilisation plâtrée, prenant les articulations sus et sous-jacentes, qui permet au cal de se former sans décalage. Lorsque le cal a « pris », on enlève le plâtre et on mobilise aussitôt les articulations voisines, si bien que l'on n'a pas à craindre le danger d'ankylose articulaire, ni les inconvénients de la « maladie du plâtre ». On fait marcher avec des béquilles les malades atteints de fracture de cuisse ou de jambe au bout d'un mois environ; lorsqu'une immobilisation au lit présente des dangers on fait asseoir le malade dans un fauteuil au bout de six à huit jours.

CONSOLIDATION

La consolidation se fait normalement et se trouve même parfois accélérée, car toutes les conditions nécessaires à la formation d'un bon cal se trouvent réunies.

— La restauration anatomique est parfaite et reste encore la meilleure garantie de la restauration fonctionnelle.

— Le contact intime, la pression continue des fragments l'un sur l'autre que permet le clou et que provoque le tonus musculaire sont les conditions qui paraissent les plus favorables à la réparation osseuse, étant les plus naturelles.

C'est ce que ne peut donner aucun autre moyen orthopédique ou chirurgical, les plaques d'ostéosynthèses empêchant définitivement tout rapprochement des extrémités osseuses, et l'extension continue agissant en sens inverse des lois de la nature.

— La mobilisation précoce des articulations sus et sous-jacentes, le jeu des muscles, le lever précoce favorisent grandement la formation du cal.

L'E. M., à l'inverse des ostéosynthèses externes par plaques métalliques, respecte le périoste qui est à la base de la formation du cal.

L'évolution de la fracture enclouée est intéressante à suivre par des clichés radiographiques successifs. Au bout de quinze jours commencent à apparaître des modifications au niveau de la corticale diaphysaire dont les couches externes deviennent transparentes sur une certaine étendue. Le cal, en général peu volumineux,

apparaît au bout d'un mois; il forme une virole périphérique laissant persister un liséré clair entre les extrémités. Au bout de deux mois, la corticale a repris son opacité mais a augmenté d'épaisseur aux dépens de l'endoste, semble-t-il, jusqu'à venir enserrer le clou même au delà de la zone fracturaire. Au bout de trois mois, le liseré clair a disparu.

Les extrémités du clou situées en zone spongieuse ne déterminent à ce niveau aucune réaction si elles y sont bien implantées; de petites géodes claires (ostéolyse mécanique) ont pu être notées autour d'une pointe de clou mobile dans le canal médullaire.

EXTRACTION DU CLOU

Ce n'est que lorsque des contrôles radiologiques successifs ont confirmé la réelle solidité du cal que l'on doit enlever le clou, et ainsi il n'y a pas pour cette extraction de délai fixé à l'avance. En pratique, par mesure de prudence, il vaut mieux retirer le clou deux à trois mois après la consolidation franche constatée par rayons X; on n'a aucun intérêt à l'enlever plus tôt puisque le clou est inoxydable et parfaitement toléré même plus d'un an.

Cette intervention est bénigne; après une anesthésie locale au niveau de la tête du clou on fait une incision minime des téguments. A l'aide de la pince-gouge extracteur, décrite précédemment, on dégage et saisit la tête du clou qui s'enlève facilement par traction et rotation. Si cette tête est incluse dans l'os, à l'aide de la partie coupante de la gouge, on attaque l'os autour de la tête jusqu'à ce que l'instrument puisse la saisir et l'extraire.

INCIDENTS POUVANT SURVENIR DANS LES SUITES OPÉRATOIRES

Pratiquée dans les conditions d'aseptie habituelle, l'intervention ne présente pas de danger d'infection; si les parties molles au niveau du trou d'introduction du clou sont un peu infectées, le processus reste localisé et ne gagne pas la moelle le long du clou.

Au cours de la convalescence, la radiographie a montré parfois une angulation au niveau du cal ou une incurvation accentuée de l'os résultant de la courbure trop grande du clou médullaire. Le plus souvent, sans anesthésie, on peut à la main redresser ce cal

encore mou, en même temps que le clou, et redonner au membre sa rectitude.

Les radiographies faites au bout de trois mois nous ont une fois montré une image discrète d'ostéite sans manifestation clinique; il peut s'agir dans ce cas :

Soit d'une ostéite d'ordre mécanique,

Soit d'une ostéite d'ordre chimique,

Soit d'une ostéite infectieuse.

L'ostéite mécanique relève d'une faute de technique qui consiste à laisser libre dans la cavité médullaire la pointe de la tige; celle-ci flotte en battant de cloche dans la cavité, irritant ou lésant les parois; il en résulte, à cet endroit, des phénomènes d'ostéolyse. On y remédie simplement en enfonçant la pointe de la tige d'une extrémité spongieuse à l'autre.

L'ostéite chimique s'observe lorsqu'on utilise pour le clou un métal oxydable. Pour éviter ces phénomènes d'ostéolyse, il faut utiliser des clous en acier parfaitement inoxydable et, dans tous les cas, lorsque le cal sera consolidé cliniquement et radiologiquement, il vaut mieux enlever le clou et ne pas le laisser à prothèse perdue.

INDICATIONS DE L'ENCLOUAGE MÉDULLAIRE

L'os et sa moelle tolèrent parfaitement le contact prolongé d'une volumineuse tige métallique inoxydable, c'est là un fait chaque jour mieux démontré. Il est donc permis d'étendre les indications de l'E. M. à des cas de plus en plus nombreux. Il est dès aujourd'hui possible d'enclouer la majorité des fractures diaphysaires et des os atteints de certaines altérations pathologiques. La bénignité de cette intervention permet de l'indiquer chez beaucoup de sujets dont l'état général ne ferait pas les frais d'un autre type d'ostéosynthèse. Par ailleurs l'E. M. assurant une contention solide des fragments permet un lever précoce des malades âgés : il est donc spécialement indiqué chez les sujets dont la vie est mise en danger par un séjour prolongé au lit. Puisqu'il permet une mobilisation précoce des articulations, il doit être aussi pratiqué dans tous les cas où les raideurs articulaires sont particulièrement à redouter. Il évitera souvent au malade les séquelles parfois redoutables de « la maladie du plâtre ». Nous allons donc voir quelles sont les indications de l'E. M. dans les fractures, pseudarthroses et altérations pathologiques des os longs.

On peut enclouer :

1° **LES FRACTURES OUVERTES.** On sait que, très fréquentes actuellement, elles restent encore d'un traitement difficile. L'E. M. en permet une ostéosynthèse très simple : l'ouverture du foyer de fracture facilite souvent la mise en place du clou sous le contrôle de la vue. L'infection du foyer de fracture survenue après l'E. M. n'expose pas particulièrement aux dangers d'ostéomyélite, car l'infection cesse rapidement malgré la présence du clou : Kuntscher considère d'ailleurs comme une faute de retirer le clou dans ces cas-là.

2° **LES FRACTURES FERMÉES,** qui comprennent :

a) **Les fractures sans déplacement;**

b) **Les fractures avec déplacement facilement réductible.** Les

fractures même bénignes sont toujours susceptibles de déplacements; pour éviter les ennuis de la surveillance qu'elles nécessitent, il semble logique de les enclouer, particulièrement lorsque tout contrôle médical régulier s'avère impossible. C'est ce que font maintenant certains chirurgiens allemands qui peuvent ainsi évacuer sans crainte leurs blessés.

c) **Les fractures réductibles mais à contention difficile** constituent l'indication majeure de l'enclouage médullaire type. Une fois encloué, le malade peut être en toute tranquillité renvoyé chez lui jusqu'à consolidation, après un séjour de trois ou quatre journées à l'hôpital; ceci représente au point de vue du problème social et hospitalier un progrès considérable.

d) **Les fractures irréductibles par manœuvres externes, mais facilement réductibles par manœuvres sanglantes.** Une fois l'interposition musculaire levée, par exemple, les fragments restent parfois d'eux-mêmes en contact. Le chirurgien, connaissant la difficulté toujours réelle de pratiquer une ostéosynthèse, se laisse aller à une simple immobilisation plâtrée qui n'est toutefois pas sans inconvénients. Dans ce cas, pratiquer un enclouage médullaire est chose facile puisque le foyer de fracture est sous les yeux du chirurgien. Il y a tout intérêt à faire cette ostéosynthèse.

e) **Les fractures irréductibles nécessitant une intervention chirurgicale et dont la contention après l'opération se révèle impossible sans ostéosynthèse.** Une fois la reposition sanglante effectuée, le chirurgien s'aperçoit que toute contention est impossible sans synthèse. Il a alors à sa disposition les procédés les plus divers : ligatures, cerclages, plaques, agrafes, etc... La plupart d'entre eux sont d'exécution longue et délicate et ne peuvent cependant garantir une contention parfaite jusqu'à consolidation. Seul l'E. M., d'exécution rapide, peut donner toute sécurité. Après raccourcissement thérapeutique du fémur pour égalisation des membres inférieurs, le chirurgien éprouve de grosses difficultés à maintenir en place les segments osseux. L'E. M. s'avère le procédé idéal pour y parvenir en toute sécurité.

f) **Les retards de consolidation.** L'E. M. permet d'attendre aussi longtemps qu'il le faut la consolidation clinique et radiologique, tout en évitant au maximum le risque d'angulation progressive du foyer, ainsi que les terribles raideurs articulaires et amyotrophies qu'entraînerait une immobilisation prolongée. Comme le montrent nos observations, l'E. M. a permis dans tous les cas d'éviter la pseudarthrose qui parfois semblait imminente.

g) **Les cals vicieux.** C'est parfois la seule ostéosynthèse possible car, sur l'os néo-formé et exubérant, plaques, vis, cerclages sont impossibles à assujettir solidement. Donc, après ostéotomie ou ostéo-

clasie, on pratiquera un E. M., en profitant ou non de l'ouverture du foyer.

D'autres indications de l'E. M. sont tirées :

De la forme du trait de fracture : les fractures transversales de contention difficile sont par contre idéales pour l'E. M. Les fractures obliques, spiroïdes à biseau très aigu, plus délicates à enclouer, donnent aussi un résultat anatomique moins parfait, car le clou ne peut empêcher un léger glissement d'un biseau sur l'autre.

Du nombre de fragments : les fractures à deux fragments donnent toujours, après enclouage, de bons résultats. Dans les fractures à trois fragments, le segment intermédiaire risque de s'interposer sur le trajet du clou et de gêner l'E. M. Les fractures comminutives sont plus difficiles à enclouer, mais une fois en place le clou servira d'axe sur lequel l'os se reconstituera.

Du siège de la fracture : toute fracture diaphysaire siégeant entre le tiers supérieur et le tiers inférieur sera propre à l'enclouage médullaire; les indications sont, par contre, discutables pour les fractures métaphysaires. Pour obtenir un enclouage solide, nous pensons que le fragment osseux le plus court doit au moins avoir une longueur égale à deux fois son diamètre.

3° **LES PSEUDARTHROSES** constituent une des principales indications de l'E. M., mais il est naturellement obligatoire de le combiner à une ouverture du foyer pour faire la toilette des extrémités osseuses, forer le canal médullaire, pratiquer des forages de Beck et y déposer au besoin quelques greffons ostéopériostiques. Le clou sera laissé aussi longtemps que le réclamera l'évolution du foyer; au cas où aucune consolidation osseuse ne surviendrait, le clou sera laissé à prothèse perdue et sa présence sera ainsi providentielle.

4° **LES FRACTURES PATHOLOGIQUES.** Les localisations sur l'os de tumeurs bénignes ou malignes, de kystes hydatiques, les lésions de la maladie de Paget ou de Recklinghausen sont souvent la cause de fractures « spontanées ». Deux cas peuvent se présenter : soit que l'os ait les possibilités de se réparer, et le clou permettra alors d'attendre une consolidation même à longue échéance; soit que la consolidation ne puisse être envisagée du fait de la destruction progressive de l'os, et l'E. M. permettra au malade de se lever et de se mouvoir, lui assurant ainsi un grand réconfort moral et une certaine suivie fonctionnelle. Dans les pseudarthroses congénitales, alors que les greffes osseuses ou toute autre intervention donnent des résultats désespérants, l'E. M. pourra donner au malade une activité presque normale; le clou prothèse invisible sera laissé

définitivement en place si aucune consolidation satisfaisante ne survient. En prévision de cette éventualité on emploiera un clou de diamètre supérieur à celui utilisé habituellement pour le tibia.

5° **ALTÉRATIONS PATHOLOGIQUES DES OS**. En élargissant au maximum le cadre des possibilités de l'E. M., n'est-on pas en droit de l'utiliser à titre prophylactique, pour le traitement des fractures des os atteints de processus pathologiques, tels que tumeurs, kystes, ostéoses ?

Ces os sont menacés ou ont déjà été victimes d'infractions; il est logique, semble-t-il, d'espérer, en se basant sur les réactions du tissu osseux après enclouage, une régénération osseuse importante dans les ostéites trophiques, fibro-kystiques, telles que la maladie de Recklinghausen, ou tout au moins d'éviter définitivement tout risque de fracture.

TRENTE-QUATRE OBSERVATIONS D'ENCLOUAGE MÉDULLAIRE

POUR FRACTURES, PSEUDARTHROSES, FRACTURES PATHOLOGIQUES, etc.

OBSERVATIONS DU DOCTEUR CHR. ROCHER [1]

Observation I. — M. T..., âgé de 45 ans, mai 1942.

Fracture à l'union du tiers supérieur et du tiers moyen du fémur gauche. Os pathologique, aspect Pagétique.

Tentative vaine d'E. M., car le tiers supérieur est éburné : pas de canal médullaire pour guider le clou.

Observation II. — M. Moh..., 30 ans, juin 1943.

Pseudarthrose de la clavicule au tiers moyen.

Libération chirurgicale des extrémités. E. M. par l'extrémité interne. Consolidation parfaite. Le malade, perdu de vue, conserve son clou.

Observation III. — M. B..., 32 ans, mai 1943.

Cal vicieux de l'humérus au tiers moyen.

Libération du foyer. E. M. oblique par l'extrémité inférieure. Clou en acier poli ordinaire. Pas de plâtre. Hématome suppuré. Evacuation par incision. Guérison simple. Réaction de périostite engainante sur toute la longueur du clou. Cal volumineux. Extraction du clou au bout de deux mois. Le clou est fortement gravé par oxydation. Six mois après, consolidation parfaite mais, au centre du cal, une petite géode à l'emporte-pièce est décelée par radiographie. Peut-être ostéite due à l'oxydation du clou ?

Observation IV. — M. M..., 42 ans, juin 1943.

Cal vicieux de trois métacarpiens.

Libération chirurgicale. E. M. Consolidation. Tolérance parfaite.

---

(1) Cinq de ces malades ont été traités grâce à l'obligeance du Docteur Blanchot dans son service hospitalier, où fut fait le premier enclouage médullaire.

Enclouages médullaires de l'avant-bras pour pseudarthroses.

Observation VII. — 1. Avant intervention : pseudarthrose du radius; 2. Trois mois après enclouage : persistance d'un léger liséré clair; 3. Six mois après enclouage : réparation osseuse parfaite.

Observation VIII. — 1. Avant enclouage : pseudarthrose des deux os; plaque de Masmonteil déjà extraite sur le cubitus, cassée sur le radius; 2. Enclouage des deux os : clou cubital trop court, petite géode au niveau de la pointe légèrement mobile; 3. La perte de substance du cubitus tend encore à se combler au bout de six mois.

Observation V. — M. B..., 16 ans, juillet 1943.

Fracture de cuisse au tiers moyen chez un arriéré mental grabataire, ayant des convulsions fréquentes.

E. M., car extension et appareil plâtré sont inapplicables. Consolidation satisfaisante. Malade perdu de vue, conserve son clou.

Observation VI (Professeur H.-L. Rocher et docteur Chr. Rocher). — M. X..., 28 ans, juillet 1943.

Fracture irréductible du radius au tiers inférieur.

Réduction sanglante. E. M. Appareil plâtré pendant quinze jours. Consolidation parfaite. Conserve son clou. Tolérance parfaite.

Observation VII. — M. V..., 20 ans, septembre 1943.

Pseudarthrose du radius après échec de manœuvres orthopédiques pendant six mois.

Libération des extrémités. E. M. Appareil plâtré quinze jours, suivi régulièrement par rayons X. Un liséré clair persiste trois mois, puis consolidation parfaite. Revu dernièrement, tolère parfaitement son clou que nous devions extraire depuis déjà plusieurs mois.

Observation VIII. — M. P..., 45 ans, janvier 1944.

Pseudarthrose avec grosse déformation des deux os de l'avant-bras au tiers moyen.

Après échec des manœuvres orthopédiques et ostéosynthèse par plaques de Masmonteil, coudées et cassées, libération des extrémités. Forage de Beck. E. M. des deux os. Une perte de substance importante au niveau du cubitus. Appareil plâtré un mois. Consolidation presque complète. Petite géode d'ostéite mécanique au niveau de la pointe du clou cubital, mobile parce que trop court. Cette géode se comble spontanément. Le cubitus pousse le long du clou.

Observation IX (Professeur H.-L. Rocher et docteur Chr. Rocher). — M. M..., 16 ans, janvier 1944.

Raccourcissement opératoire de 10 centimètres du fémur gauche pour égalisation avec le côté droit. (Atrophie après coxalgie du jeune âge. Arthrodèse un mois auparavant.)

Appareil plâtré un mois. Résultat parfait. Le clou sera enlevé prochainement.

Observation X. — M. Ch..., 18 ans, janvier 1944.

Fractures bilatérales de jambes en biseau à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur. Jeune fille atteinte en même temps de fracture du crâne,

E. M. simultané des deux tibias. Botte plâtrée vingt jours. Consolidation parfaite.

Observation XI (Professeur H.-L. Rocher et docteur Chr. Rocher). M. X..., 30 ans, mars 1944.

Fracture du tiers supérieur du fémur par kyste hydatique.

Evidement total du canal médullaire rempli de vésicules hydatiques. Iodage de l'endoste E. M. Le clou dégoupillé est introduit par le bout fracturé du fragment supérieur, ressort à travers la région fessière antéro-supérieure et est repoussé dans le bout inférieur. Immobilisation plâtrée. En traitement. Tolérance parfaite.

Observation XII. — M. B..., 25 ans, mars 1944.

Professionnel de football. Fracture irréductible de la jambe au tiers moyen.

E. M. sans ouverture du foyer. Botte vingt jours. Bicyclette au bout d'un mois. Marche au bout de deux mois. Résultat parfait. En traitement.

Observation XIII. — M. L..., 28 ans, mai 1944.

Fracture irréductible du tiers moyen de l'humérus par interposition musculaire.

E. M. direct par l'extrémité supérieure. Ouverture du foyer. Appareil plâtré. Aucun incident. En traitement.

Observation XIV. — M. Z..., 65 ans, mai 1944.

Fracture irréductible de la jambe au tiers inférieur.

E. M. sans ouverture du foyer. Aucun incident En traitement.

Observation XV. — M. L..., 50 ans, mai 1944.

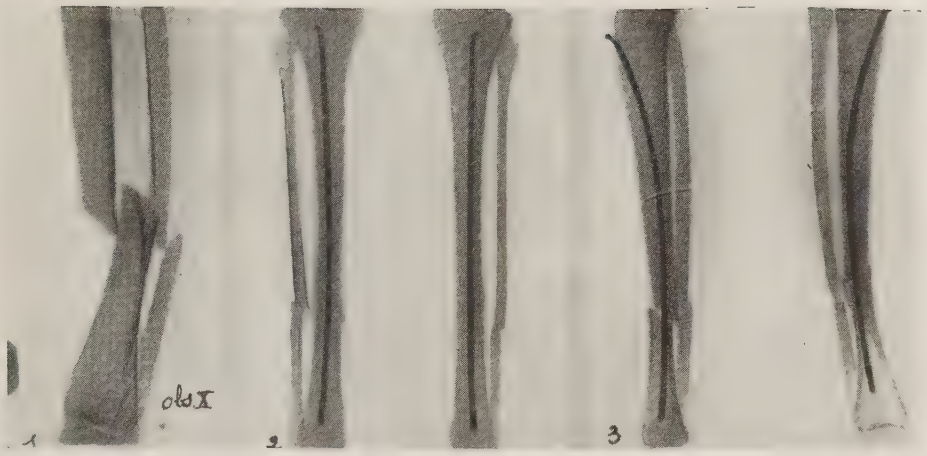
Ostéite fistulisée et pseudarthrose de jambe au tiers inférieur consécutives à une fracture ouverte de jambe (quatre mois auparavant). Echec de l'extension à la Kirschner, important déplacement latéral.

E. M. sous rachianesthésie, après ablation de séquestres et libération des extrémités. Botte plâtrée. En traitement. Aucun incident infectieux.

Observation XVI. — Mlle M..., 20 ans, juin 1944.

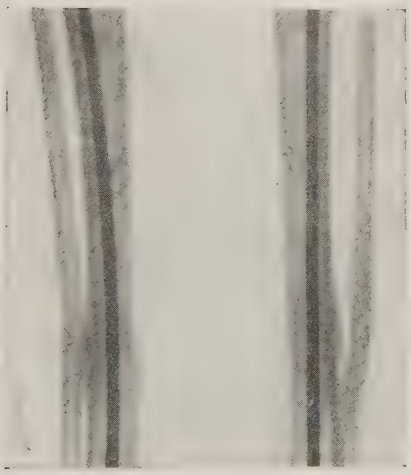
Raccourcissement opératoire de 7 centimètres du fémur gauche pour égalisation avec le côté droit, atteint de luxation congénitale de la hanche.

E. M. Pied simplement calé dans le lit pendant les vingt premiers jours. En traitement. Aucun incident.



Enclouage bilatéral de jambe.

1. Déplacement important; 2. Au bout de deux mois; 3. La légère angulation des fragments dans le plan antéro-postérieur aurait dû être corrigée très facilement par manœuvres externes; le sujet étant jeune, le remodelage osseux rendra sa rectitude au tibia.



Enclouage bilatéral de jambe.
Au bout de trois mois (obs. X).

Enclouage du tibia
pour fracture irréductible de jambe.
Clou de longueur parfaite (obs. XIV).

Observation XVII. — Mme B..., 70 ans, juin 1944.

Fracture pathologique de l'humérus. Métastase de néo du sein opéré neuf ans auparavant.

E. M. direct par extrémité proximale. Réduction par manœuvres externes. Simple anesthésie du point d'introduction du clou. Echarpe de Mayor. En traitement.

Observation XVIII (Professeur H.-L. Rocher et docteur Chr. Rocher). — M. G..., 32 ans, juin 1944.

Fracture humérale avec paralysie radiale. Libération du nerf.

E. M. direct. En traitement.

En résumé : sur tous ces cas, aucun échec de l'enclouage, qui a toujours été pratiqué dans des cas difficiles et notamment dans cinq occasions où aucune autre thérapeutique ne pouvait être mise en œuvre (observations IV, V, VIII, XI).

Les clous ont été volontairement, ou du fait des circonstances, laissés en place longtemps après la reprise d'une fonction absolument parfaite. Il n'y a jamais eu le moindre signe d'intolérance. Dans un seul cas (observation III), il y a eu une suppuration du foyer de fracture : hématome suppuré vraisemblable, qui a guéri très rapidement sans signe d'ostéite. C'était, en même temps, le seul cas où le clou était en acier ordinaire (1).

OBSERVATIONS DU PROFESSEUR AGRÉGÉ MAGENDIE

(Service du professeur JEANNENEY)

Observation XIX. — Z... Richard, 38 ans, 19 janvier 1943.

Polyblessé (fracture du crâne et fracture ouverte de jambe). En outre, cal vicieux du fémur au tiers supérieur.

Ostéotomie et enclouage à ciel ouvert. Tige laissée en place cinq mois; à la neuvième semaine s'est infléchie ainsi que le cal qu'il a été facile de redresser sous écran. Tige retirée inoxydée. Cal solide, de volume normal. Très légère angulation en crosse. Genou enraidi (30° de flexion).

Observation XX. — C... Gilbert, 23 ans, 16 juillet 1943.

Fracture du fémur au tiers moyen par choc direct. Choqué, poly-

(1) Récemment, Chr. Rocher a traité par E. M. une fracture étagée de jambe avec forte issue des fragments et une fracture de Monteggia ancienne (résection de la tête radiale et E. M. du cubitus). Les résultats sont parfaits.

blessé (fracture du fémur opposé, spiroïde au tiers inférieur, qu'on doit traiter par ostéosynthèse, lames de Parham).

Réduction facile par manœuvres externes. E. M. Tige d'acier ordinaire retirée au bout du quatrième mois noircie mais non gravée. Genou enraidi (30° de flexion du côté encloué contre 90° de flexion du côté opposé). (Ostéosynthèse de Parham). Fracture itérative du cal au sixième mois (infraction légère qui n'a pas empêché le malade de continuer à marcher quelques jours).

Observation XXI. — T... Pierre, 16 ans, 29 avril 1943.

Fracture du fémur au tiers supérieur. Interposition musculaire.

Réduction sanglante et enclouage à ciel ouvert. Tige d'acier ordinaire laissée trois mois et retirée assez profondément gravée. Marche aussitôt après, mais les fragments se sont légèrement déplacés dans le cal volumineux entre le quatrième et le huitième mois. Genou normal. Guérison totale.

Observation XXII. — Mme A..., 35 ans, 29 avril 1943.

Fracture du radius au tiers moyen à long biseau. Contention impossible.

Tige inoxydable laissée moins de deux mois sous un plâtre léger. Phénomènes d'intolérance à la radio (décalcification légère autour de la pointe), probablement par suite de mobilité de la tige trop mince dans un large canal. Déplacement secondaire des fragments. On doit remettre un petit appareil d'immobilisation provisoire, en carton. Résultat définitif satisfaisant au point de vue anatomique. Parfait au point de vue fonctionnel.

Observation XXIII. — Mme B... Anaïs, 55 ans, 14 avril 1943.

Fracture des deux os de l'avant-bras, au même niveau, ouverte du côté du cubitus, fermée du côté du radius.

Nettoyage chirurgical et fermeture primitive du foyer cubital. Huit jours après, enclouage. Pas de plâtre d'emblée, mais des douleurs au niveau du foyer cubital obligent à en mettre un secondairement. Tige retirée inoxydée au bout de trois mois. Résultats anatomiques et fonctionnels parfaits.

Observation XXIV. — L... Fernand, 22 ans, 4 juin 1943.

Fracture du cubitus au tiers supérieur.

Enclouage suivi d'une immobilisation très sommaire pendant quelques jours par un petit appareil. Tige retirée inoxydée deux mois et demi après. Résultat parfait.

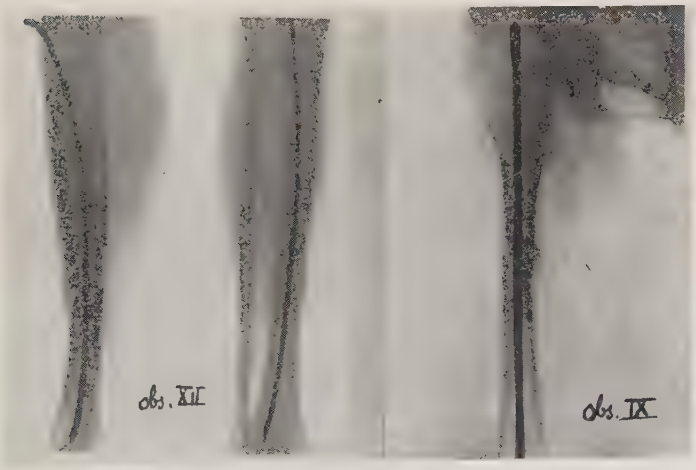
Observation XXV. — D... René.

Fracture du radius.

E. M. sans plâtre. La douleur et l'œdème disparaissent en moins

Enclouage du fémur.

1. Chevauchement important; 2. Huit jours après enclouage (clou un peu court).



Enclouage du tibia pour fracture irréductible.

Au bout de trois mois.

Raccourcissement thérapeutique du fémur (10 cm.).

Au bout de deux mois et demi.

d'une semaine. Le blessé a récupéré toute son activité un mois après l'opération. Clou encore en place.

Observation XXVI. — M... Joseph, 73 ans, 25 janvier 1944.

Fracture spiroïde du fémur gauche au tiers supérieur (après traitement radiothérapique pour néo de l'œsophage). Fracture pathologique. Extension continue mais complications pulmonaires, rétention d'urine dès les premiers jours. Azotémie 0,70. E. M. comme « indication de sauvetage ». Pas de choc. Avion de Parcelier. L'état général empire, décès quatre jours après intervention.

En résumé : sur huit cas, on note quatre retards de consolidation.

Un cas chez un polyblessé atteint d'une suppuration osseuse du segment de membre voisin; ce retard n'a eu d'autre inconvénient que de laisser s'infléchir le cal et le clou trop grêle, mais il a été facile de les redresser sous écran.

Deux autres chez des sujets jeunes : mais la tige était oxydable et avait été enlevée prématurément au troisième mois.

Le quatrième provient de l'ablation prématurée de la tige avant le deuxième mois pour un radius. Cette tige était en outre insuffisamment fixée dans la cavité médullaire, d'où phénomène d'ostéolyse.

OBSERVATIONS DU DOCTEUR DABADIE

Observation XXVII. — Jean B..., 14 ans, 24 février 1943.

Fracture de la diaphyse fémorale traitée par extension continue : décalage et angulation importante.

Ostéosynthèse par plaques de Shermann et appareil plâtré pelvi-jambier. Déplacement secondaire des fragments. E. M. quatre mois après accident. Suites simples. Mais à la suite d'une immobilisation trop énergique du genou, il se fait une infraction osseuse au niveau du tiers inférieur du fémur. Consolidation après immobilisation dans une gouttière plâtrée. Revu en janvier 1944, très bons résultats, mais limitation de la flexion du genou.

Observation XXVIII. — Alfonso Ol..., 20 ans, mars 1943.

Fracture de jambe et fracture ouverte de cuisse au tiers supérieur. Au niveau de la cuisse, consolidation vicieuse avec angulation de 180°. Raccourcissement de 5 c/m.

Ostéosynthèse, mais par la suite déplacement des fragments. 5 juillet 1943, enclouage médullaire facile. En janvier 1944, le fémur est très solide; le malade marche sans canne, la flexion du genou est normale.

Observation XXIX. — Léonce S..., 58 ans, 22 mai 1943.

Fracture de Pouteau et fracture du col chirurgical de l'humérus gauche.

Enclouage direct de l'humérus par la grosse tubérosité. Appareil plâtré thoraco-bracchial. Suites très simples. Ablation de l'appareil plâtré le 6 juillet et de la tige le 8 juillet (quarante jours après l'opération).

En résumé, résultats parfaits et consolidations obtenues dans des délais normaux.

OBSERVATION DU PROFESSEUR LOUBAT

(Clinique de Chirurgie infantile et d'Orthopédie)

Observation XXX. — X..., 8 ans, mai 1944.

Fracture de l'humérus gauche transversale au tiers moyen. Déplacement important.

Enclouage médullaire oblique par l'extrémité supérieure. Après l'enclouage un décalage persiste, mais à la main on réduit de façon parfaite. Appareil plâtré thoraco-bracchial. Pas d'incidents. En traitement.

OBSERVATIONS DU PROFESSEUR AGRÉGÉ POUYANNE

(Clinique chirurgicale du professeur PAPIN)

Observation XXXI. — R... Jean, 72 ans.

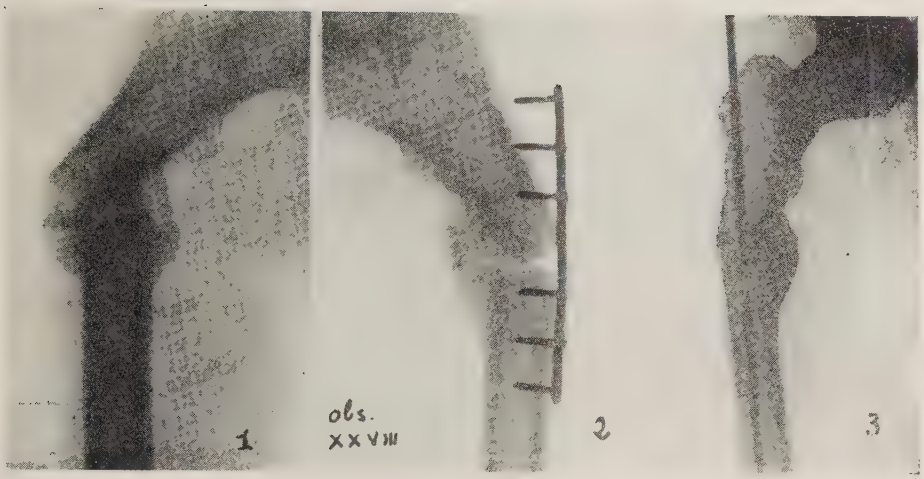
Fracture de l'humérus droit au tiers moyen, datant de huit jours.

Opération le 31 mai 1944. Anesthésie éther. Enclouage médullaire par l'extrémité supérieure. Réduction très facile. Appareil plâtré complémentaire.

Observation XXXII. — L... Mariette, 67 ans.

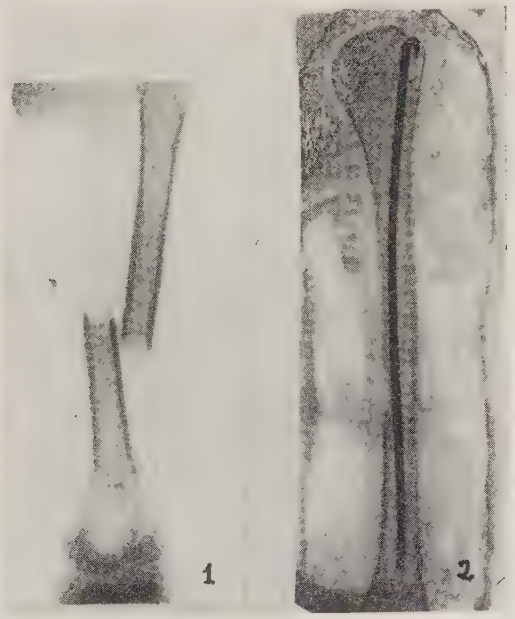
Fracture double de l'humérus droit : 1° fracture du col chirurgical; 2° fracture de la partie moyenne de la diaphyse avec gros fragment intermédiaire. Délirium tremens. Malade obèse inappareillable.

Opération le 13 juin 1944. Anesthésie Evipan. Enclouage médullaire à travers la tête, réduisant successivement la fracture supérieure et l'inférieure. Appareil plâtré léger et attelle d'abduction. Durée, trois minutes.



ENCLOUAGE POUR CAL VICIEUX DU FÉMUR.

1. Cal vicieux du fémur; 2. Echec de l'ostéosynthèse par plaque de Masmonteil (les vis n'ont pas tenu dans un os en voie de remaniement); 3. Après ablation de la plaque d'ostéosynthèse, E. M. par le trochanter; on peut noter que l'E. M. par le trochanter n'assure pas une réduction aussi parfaite que l'E. M. par la fossette digitale : il y a légère angulation des fragments alors que le clou est resté rectiligne.



ENCLOUAGE POUR FRACTURE DE L'HUMÉRUS CHEZ UN ENFANT.

Un clou de trois millimètres a été utilisé, car un clou de cinq millimètres aurait risqué être trop gros pour le canal médullaire de l'enfant. La réduction est parfaite, mais un clou un peu plus long aurait assuré une contention plus parfaite (obs. XXX).

RÉSULTATS DE L'ENCLOUAGE MÉDULLAIRE

Cette série d'observations montre que les résultats de l'E. M. sont habituellement excellents, et ils doivent encourager les chirurgiens à l'utiliser de préférence à tout autre ostéosynthèse.

Les résultats anatomiques sont toujours parfaits : le membre, après enclouage, recouvre sa morphologie normale et, radiologiquement, la guérison s'effectue dans d'excellentes conditions en donnant un cal de bonne qualité.

Au point **de vue biologique,** les désordres créés au niveau de la moelle ne semblent avoir aucune répercussion nocive sur la réparation osseuse ou sur l'économie du sujet; l'E. M. ouvre une ère expérimentale nouvelle qui nous fera mieux connaître la physiologie de la moelle.

Mais une question nous intéresse particulièrement : l'E. M. retarde-t-il ou non la consolidation osseuse ?

Les chirurgiens allemands, dont l'expérience est déjà grande, sont formels à ce sujet : la consolidation se fait normalement, parfois même elle est accélérée. Leur opinion doit être prise en considération, car elle est basée sur une série importante d'E. M. systématiques dans les fractures tout venant. Les résultats des observations que nous rapportons sont très bons dans l'ensemble puisque la consolidation a toujours été obtenue, mais il faut souligner que cette méthode n'a été le plus souvent utilisée qu'après échec des autres; il s'agissait donc de mauvais cas. En outre, ces E. M. ont été réalisés sans rigueur de technique, puisque la méthode en est encore à ses débuts, et il faut attendre de posséder un nombre de cas plus important pour savoir si oui ou non l'E.M. retarde la consolidation.

La même question avait d'ailleurs été posée pour l'enclouage du col du fémur: la question est maintenant jugée, et les chirurgiens, autrefois hostiles à cette intervention, admettent qu'il permet d'obtenir une évolution favorable des fractures, évitant souvent les retards de consolidation.

Enfin, le fait que toutes les pseudarthroses traitées par E. M.

sont arrivées à se consolider n'est-il pas une preuve irréfutable que la présence du clou dans le canal médullaire ne nuit pas à la réparation osseuse ?

Et même si, avec le recul du temps et une expérience clinique très étendue, il était démontré que l'E.M. entraîne habituellement un retard de la **consolidation osseuse**, il n'en existerait pas moins l'accélération de la **consolidation fonctionnelle**, garantie par la solidité du clou; ceci, à notre avis, prime toute autre considération.

Les résultats fonctionnels n'ont pas toujours été aussi parfaits que les résultats morphologiques, et nous avons à regretter quelques raideurs du genou; nous ne croyons pas qu'il faille les attribuer à l'E. M., mais plutôt à l'extension par broche de Kirschner qui avait précédé l'enclouage.

Quand on voit un blessé encloué déambuler sans risque au bout de quinze jours, en ne s'aidant que d'une canne, on regrette vivement de ne pas avoir traité de même le blessé voisin, confiné au lit ou en traitement prolongé pour les sequelles de son immobilisation plâtrée.

Ce problème thérapeutique devient d'ailleurs un problème social, et l'E. M. a apporté en Allemagne des améliorations considérables à ce point de vue :

— Le blessé ne reste qu'un temps minimum à l'hôpital et tous ses ennuis s'en trouvent diminués d'autant;

— Les Caisses d'assurances sociales et les Compagnies d'Assurances voient leurs dépenses diminuées dans des proportions importantes par suite de la modicité des frais d'hospitalisation et des taux d'incapacité qui sont, dans la majorité des cas, ou extrêmement bas, ou même refusés aux blessés; ces derniers peuvent enfin recommencer à travailler dans un laps de temps beaucoup plus court;

— L'hôpital lui-même n'a plus ses services encombrés pendant des semaines par des blessés qu'il faut, en outre, surveiller constamment; le sujet encloué quitte l'hôpital au bout de quatre à cinq jours et vient, par précaution, de temps en temps à la visite. On a ainsi un nombre important de lits disponibles pour le cas d'un bombardement; ces blessés sont, par ailleurs, facilement transportables dans le cas d'une évacuation rapide.

CONCLUSIONS

L'E. M. constitue un réel progrès dans l'arsenal thérapeutique des fractures diaphysaires. La technique de Kuntscher, modifiée par le docteur Chr. Rocher, devient la plus simple des ostéosynthèses. D'exécution très rapide, elle est réalisée **à distance du foyer de fracture** et supprime donc, dans la majorité des cas, les inconvénients du traitement sanglant.

C'est la plus solide des ostéosynthèses. — Avec l'adjonction d'un plâtre léger durant une quinzaine de jours, elle permettra de transporter les blessés sans douleur et sans danger et de se contenter d'un minimum de surveillance. Elle est parfaite, car elle rend au membre sa morphologie normale.

Ses indications sont les fractures diaphysaires à contention difficile, les fractures irréductibles, les pseudarthroses, ainsi que les fractures « pathologiques ». Les gens âgés, qui tirent un réel profit d'un lever précoce, bénéficieront d'une intervention si bénigne qu'elle constitue pour eux une véritable « opération de sauvetage ».

Les résultats obtenus montrent que les opérés ont pu reprendre leur activité physique normale dans des délais beaucoup plus courts qu'avec les méthodes utilisées jusqu'à ce jour, et que les taux d'incapacités fonctionnelles définitives sont diminués dans une très forte proportion.

L'E. M. est bien une opération de petite chirurgie qui rentre dans le cadre de l'ostéosynthèse « à minima » vers laquelle tendent les chirurgiens du monde entier : c'est là l'ostéosynthèse de l'avenir.

L'expérimentation animale et les observations cliniques prouvent qu'il ne faut plus craindre de toucher à la moelle osseuse et que l'enclouage médullaire est l'ostéosynthèse la mieux tolérée.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux

ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu : *Le Doyen*,

P. MAURIAC.

Vu, bon à imprimer :

Le Président,

G. JEANNENEY.

Vu et permis d'imprimer :

Bordeaux, le 22 Mai 1944

L'Inspecteur général de l'Enseignement supérieur,
Recteur de l'Académie,

A. LIRONDELLE.

BIBLIOGRAPHIE

ARBOTT. — Traitement des fractures des os longs. Congrès Français de Chirurgie, 1920.

AUTEFAGE. — Autogreffe osseuse intramédullaire. *Bull. et Mém. Soc. de Chirurgie*, 1918.

BAUER. — Enclouage médullaire ou extension continue ? *Znbt. f. Chir.*, n° 7, p. 254, 13 février 1943.

BOPPE. — *Bull. Académie de Chirurgie*, t. 69, n° 29-30, 17 nov. 1943.

BRUCKE. — Un incident désagréable au cours d'un E. M. *Znbt. f. Chir.*, n° 11, p. 387, 13 mars 1943.

CELLARIUS. — L'enclouage médullaire dans les pseudarthroses. *Znbt. f. Chir.*, n° 21, p. 745, 22 mai 1943.

CHIGOT (P.-L.). — Enchevillement central des fractures diaphysaires. Thèse, Paris, 1937.

COLOBIE. — Traitement des fractures de la clavicule par embrochement intramédullaire transcutané à l'aide d'une broche de Kirschner. Thèse, Bordeaux, 1943.

CRETIN et POUYANNE. — Action de quelques métaux sur la consolidation osseuse. *Bordeaux Chirurgical*, p. 321, 1933.

DABADIE. — Trois cas d'E. M. à la Kuntscher. *Réunion d'Orthop. et Chir. App. moteur*, Bordeaux, 23 mars 1944.

DANIS. — Technique de l'ostéosynthèse. Masson édit., 1932.

DEBIDOUR. — Rôle de la pression continue dans la consolidation des fractures diaphysaires. Thèse, Paris, 1939.

DUIZABO. — Réduction transcutanée au poinçon des fractures irréductibles par la méthode du levier démonte-pneu. Thèse, Bordeaux, 1939.

DUJARRIER. — Discussion de l'ostéosynthèse. *Bull. et Mém. Soc. de Chirurgie*, 19 décembre 1924.

EHALT. — Nos expériences de l'E. M. selon Kuntscher. *Znbt. f. Chir*, n° 47, p. 1849, 21 nov. 1942.

ERLICH (W.). — Notre expérience de l'E. M. d'après Kuntscher. *Znbt. f. Chir.*, p. 1378, 1941.

FISCHER et REICH. — Le danger de l'ostéomyélite après E. M. selon la méthode de Kuntscher. *Znbt. f. Chir.*, n° 8, p. 299, 20 février 1943.

FRANGENHEIM. — Greffe osseuse intramédullaire. *Arch. f. Kl. Chir.*, 1905.

GERHARDT. — Nos expériences de l'enchevillement médullaire. *Znbt. f. Chir.*, n° 47, p. 1858.

GOHIN. — Emploi de la cheville d'os désalbuminé dans l'enchevillement central des fractures diaphysaires. Thèse, Paris, 1942.

GODARD. — Brochage intramédullaire des fractures de la clavicule. *Bull. Académie de Chir.*, t. 69, nos 29-30, 24 nov. 1943.

GOUMAIN et LABARBE. — Sur un cas d'enchevillement d'une fracture de clavicule par broche de Kirschner. *Société Anat.-Clin. Bordeaux*, 22 mars 1943; *in Journal de Médecine de Bordeaux*, nos 19-20, p. 351, 30 octobre 1943.

GUTTNER. — Sévère complication et suppuration lors d'un E. M. *Weiner Medizinisches Wonchenschrift*, nos 14-15, p. 263; nos 42-43, p. 586, 1943.

Hey Groves. — Experimental principals of the operative treatment of fractures and their clinical application. *The Lancet*, t. 1, p. 435 à 441 et 513 à 522, 1914.

Hey Groves. — Traitement moderne des fractures. 1921.

Habler. — Une ostéosynthèse " stable ". *Znbt f. Chir.*, n° 11, p. 374, 13 mars 1943.

Hofmann. — Greffe osseuse intramédullaire. *Arch. f. Kl. Chir.*, 1905.

Jeanneney (G.), Magendie (J.) et Rocher (Ch.). — Enclouage du fémur après ostéotomie pour cal vicieux. *Soc. Chir. Bordeaux*, octobre 1943.

Jeanneney, Magendie, Rocher (Ch.), Tingaud et Labarbe. — Sur un cas d'enclouage osseux centromédullaire par tige d'acier (Méthode Kuntscher) après ostéotomie pour cal vicieux du fémur. *Soc. de Chir. Bordeaux*, 1943.

Jeanneney, Magendie, Tingaud et Labarbe. — Un deuxième cas d'enclouage centromédullaire par tige d'acier (Méthode Kuntscher) dans une fracture transversale du fémur au tiers moyen. *Soc. Anat.-Clin. Bordeaux*, 20 décembre 1943.

Jeanneney, Magendie, Tingaud et Labarbe. — Un troisième cas d'enclouage centromédullaire du fémur par fracture transversale au tiers supérieur par tige d'acier (Méthode Kuntscher). *Soc. Anat.-Clin. Bordeaux*, 20 décembre 1943.

Jeanneney, Magendie, Tingaud et Labarbe. — Enclouage centromédullaire par tige d'acier dans une fracture du radius au tiers inférieur. *Soc. Anat.-Clin. Bordeaux*, 10 janvier 1944.

Jeanneney et Magendie. — L'enclouage des fractures diaphysaires des os longs par tige d'acier (Méthode Kuntscher). *Soc. Anat.-Clin. Bordeaux*, 5 février 1944.

Jeanneney, Magendie, Tingaud et Coiquaud. — Enclouage centromédullaire du fémur par tige d'acier (Méthode Kuntscher) pour fracture pathologique chez un vieillard. *Soc. Anat.-Clin. Bordeaux*, séance du 7 fév. 1944.

Juvara. — Ostéosynthèse axiale et corticale. *Revue de Chir.*, octobre 1933; *Bull. et Mém. Soc. de Chirurgie*, janvier 1923.

Kuntscher. — Congrès de Chirurgie. *Znbt. f. Chir.*, t. 2, p. 1145, 1940.

Kuntscher. — Technique de l'E. M des fractures. *Klinische Wochenschrift*, t. 1, p. 6, et p. 335 à 833, 1940; *Arch. f. Klinische Chir.*, p. 443, 1940.

Kuntscher. — E. M. des fractures de cuisse. *Znbt. f. Chir.*, t. 2, p. 1145, 1940.

Kuntscher. — Cal sans fracture. *Znbt. f. Chir.*, 1941, p. 857.

Kuntscher. — Technique de l'E. M. de bras et jambe. *Znbt. f. Chir.*, p. 1138, 1941.

Kuntscher. — L'E. M. dans les fractures. *Znbt. f. Chir.*, n° 47, p. 1837, 1942.

Lafitte. — Ostéosynthèse axiale et corticale. *Bull. et Mém. Soc. de Chir.*, avril 1933.

Lambotte. — Chirurgie opératoire des fractures. Masson édit., 1913.

Lambotte. — Quelques réflexions sur l'enchevillement central. *Soc. de Chir.*, n° 2, 1927.

Lambotte. — Congrès de Bruxelles, 1928.

Lambotte. — *Paris Chirurgical*, p. 145, 1925.

Leveuf et Godard. — Enchevillement osseux des fractures. *Journal de Chirurgie*, t. 2, p. 791, 1936.

Maatz (R.). — Les embolies graisseuses dans l'E. M. *Znbt. f. Chir.*, n° 11, p. 383, 13 mars 1943.

Masmonteil. — A propos de la tolérance des os vis-à-vis des corps étrangers métalliques. *Mém. Acad. de Chir.*, p. 775, 19 novembre 1941.

Ménégaux et Odiette. — Contribution à l'étude de l'ostéosynthèse au point de vue biologique. *Presse Médicale*, nos 32 et 92, 1934, et nos 8 et 80, 1935.

Mondor et Nardi. — *Bull. Acad. de Chir.*, t. 68, nos 22-23, 8 juillet 1942.

Morazza. — Une nouvelle méthode d'enchevillement. *Znbt. f. Chir.*, n° 31, p. 1828, avril 1936.

Muller Mernach. — L'enchevillement des fractures des os longs. *Znbt. f. Chir.*, Liebzig, an LX, n° 29, 22 Juillet 1933.

Raish (O.). — L'E. M. des fractures des os longs. *Znbt. f. Chir.*, n° 11, p. 390, 13 mars 1943.

Rocher (Ch.). — L'enclouage médullaire des fractures de la diaphyse fémorale. *Réunion d'Orthop. et Chir. App. moteur*, Bordeaux, 28 janvier 1943.

Rocher (Ch.). — L'enclouage médullaire des fractures de la diaphyse radiale. *Soc. Anat.-Clin. Bordeaux*, 15 mars 1943.

Rocher (Ch.). — A propos de quelques nouveaux cas d'enclouage médullaire pour fractures, pseudarthrose et retards de consolidation. *Réunion d'Orthop. et Chir. App. moteur*, Bordeaux, avril 1943.

Rocher (Ch.). — Sur un cas d'enclouage médullaire pour cal vicieux de l'humérus. *Soc. Anat-Clin. Bordeaux*, novembre 1943.

Rocher (Ch.). — Technique de l'enclouage médullaire pour raccourcissement thérapeutique du fémur. *Soc. Anat.-Clin. Bordeaux*, janvier 1944.

Rocher (Ch. . — L'enclouage médullaire des os longs. Communication confiée en février 1944 au professeur Leveuf pour être rapportée à l'Académie de Chirurgie de Paris.

Rocher (Ch.). — Instrumentation complète pour enclouage médullaire. *Soc. Anat.-Clin. Bordeaux*, 8 mai 1944.

Rocher (Ch.). — Pratique de l'enclouage médullaire. *Réunion d'Orthop. et Chir. App. moteur*, Bordeaux, 25 mai 1944.

Rocher (Ch.) et Clastres. — Enclouage médullaire du tibia pour fracture irréductible. Présentation de malade. *Soc. Anat.-Clin. Bordeaux*, 8 mai 1944.

Rocher (Ch.) et Geneste. — Enclouage simultané des tibias pour fractures bilatérales de jambes. *Réunion d'Orthop. et Chir. App. moteur*, Bordeaux, 27 janvier 1944.

Rocher (Prof[r] H.-L.) et Rocher (Ch.). — Sur un cas d'enclouage médullaire du radius après reposition sanglante. *Réunion d'Orthop. et Chir. App. moteur*, Bordeaux, octobre 1943.

Rocher (Prof[r] H.-L.) et Rocher (Ch.). — Enclouage médullaire du fémur après raccourcissement pour égalisation des membres inférieurs (post-coxalgique). *Soc. de Chir. Bordeaux*, mars 1944.

Rocher (Ch.) et Soumireu. — L'enclouage médullaire des fractures de la clavicule. *Soc. Anat.-Clin. Bordeaux*, 1[er] mars 1943.

Rupp. — L'enchevillement des os longs. *Znbt. f. Chir.*, an LX, n° 40, 7 octobre 1933.

Sarradin. — Extension continue postopératoire. Thèse, Paris, 1938.

Sarroste. — *Soc. de Chir. Lyon*, 10 décembre 1942.

Sprengell. — Notré expérience de l'E. M. des fractures de cuisse. *Znbt. f. Chir.*, n° 7, p. 271, 14 février 1942.

Sprengell. — Notre expérience de l'E. M. *Znbt. f. Chir.*, n° 22, p. 911, 30 mai 1942.

Stor. — Instrumentation pour extraire le clou de Kuntscher. *Znbt. f. Chir.*, n° 21, p. 754, 22 mai 1943.

Walterhoper et Schramm. — Curettage médullaire des os longs dans le traitement des anémies graves. *Arch. Clin. Chir.*, p. 119 et 766, 1922.

Autorisation B.B. 3.096.

Bordeaux. — Imp. E. Drouillard, 3, place de la Victoire. — N° 31.2174